



राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् (एन सी ई आर टी ई)
द्वारा निर्धारित पाठ्यक्रम पर आधारित

गणित पूर्वा

सहायक पुस्तिका
6-8

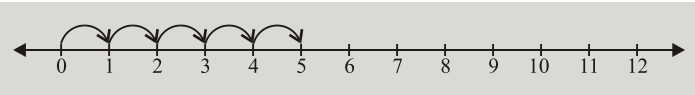


प्रश्नावली 1.1

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

- (i) 1 सबसे छोटी पूर्ण संख्या है।
- (ii) कोई अंतिम प्राकृतिक संख्या नहीं है।
- (iii) प्राकृतिक संख्या 1 की कोई पूर्ववर्ती नहीं होती है।
- (iv) सभी प्राकृतिक संख्याएँ पूर्ण संख्याएँ होती हैं।
- (v) सभी पूर्ण संख्याएँ प्राकृतिक संख्याएँ नहीं होती हैं।
- (vi) यहाँ 1 सबसे छोटी पूर्ण संख्या होती है।
- (vii) पूर्ण संख्या 0 की कोई पूर्ववर्ती नहीं होती है।
- (viii) संख्या रेखा पर प्रत्येक पूर्ण संख्या अपनी दाईं ओर की संख्या से कम होती है।

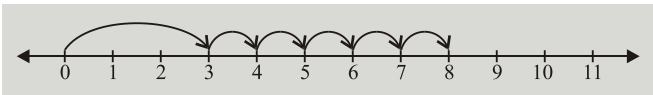
2. (i) $1 + 4$



चरण : तीर की नोक 1 पर है। 1 से प्रारंभ करते हैं। 1 में 4 जोड़ने के लिए हम दाईं ओर प्रत्येक एक इकाई के चार कदम चलते हैं। 1 से 2, 2 से 3, 3 से 4, 4 से 5 जैसा कि ऊपर प्रदर्शित है। चौथी छलाँग में अंतिम तीर की नोक 5 पर है।

1 तथा 4 का योग 5 है। अर्थात् $1 + 4 = 5$

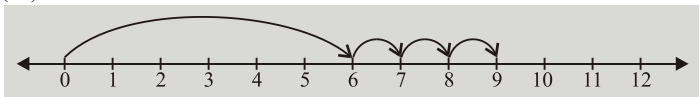
(ii) $3 + 5$



चरण : तीर की नोक 3 पर है। 3 से प्रारंभ करते हैं। 3 में 5 जोड़ने के लिए हम दाईं ओर प्रत्येक एक इकाई के पाँच कदम चलते हैं। 3 से 4, 4 से 5, 5 से 6, 6 से 7, 7 से 8

से 6, 6 से 7, 7 से 8 जैसा कि ऊपर प्रदर्शित है। पाँचवीं छलाँग में अंतिम तीर की नोक 8 पर है। 3 तथा 5 का योग 8 है। अर्थात् $3 + 5 = 8$

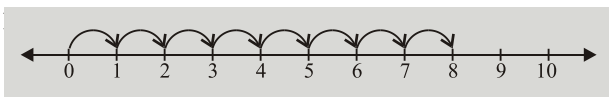
(iii) $6 + 3$



0 से प्रारम्भ करके 1 इकाई की 1 छलाँग दाईं ओर 6 पर लगाते हैं। 6 से 1 इकाई की 3 छलाँग ओर दाईं ओर लगाते हैं। इस प्रकार हम बिंदु 9 पर पहुँचते हैं।

अतः $6 + 3 = 9$

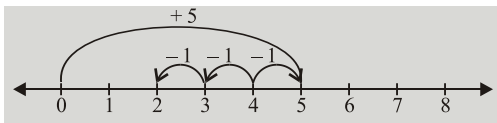
(iv)



0 से प्रारम्भ करके 1 इकाई की 1 छलाँग दाईं ओर बिंदु 1 पर लगाते हैं। 1 से 1 इकाई की 7 छलाँग दाईं ओर पुनः लगाते हैं। इस प्रकार हम बिंदु 8 पर पहुँचते हैं।

अतः $1 + 7 = 8$

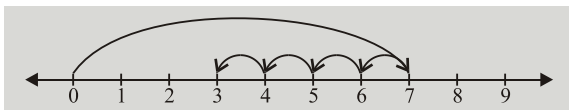
3. (i) $5 - 3$



0 से प्रारम्भ करते 1 इकाई की 5 छलाँग दाईं ओर बिंदु 5 पर लगाते हैं। बिंदु 5 से 1 इकाई की छलाँग बाईं ओर लगाते हैं और इस प्रकार हम बिंदु 2 पर पहुँचते हैं।

अतः $5 - 3 = 2$

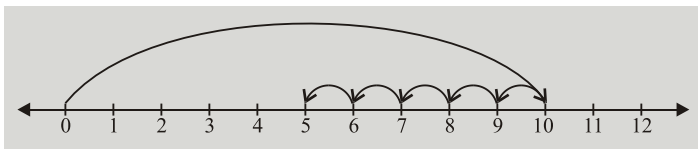
(ii) $7 - 4$



0 से प्रारम्भ करके 1 इकाई की 7 छलाँग दाईं ओर बिंदु 7 पर लगाते हैं। बिंदु 7 से 1 इकाई की 4 छलाँग बाईं ओर लगाते हैं, और इस प्रकार हम बिंदु 3 पर पहुँचते हैं।

अतः, $7 - 4 = 3$

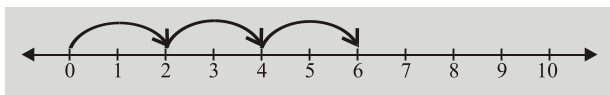
(iii) $10 - 5$



0 से प्रारम्भ करके 1 इकाई की 10 छलाँग दाईं ओर बिंदु 10 पर लगाते हैं। बिंदु 10 से 1 इकाई की 5 छलाँग बाईं ओर लगाते हैं और इस प्रकार बिंदु 5 पर पहुँचते हैं।

अतः, $10 - 5 = 5$

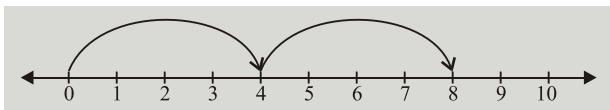
4. (i) 2×3



0 से प्रारम्भ करके दाईं ओर एक बार में 2 इकाइयाँ बढ़ते हैं। ऐसी 3 छलाँगें बढ़ते हैं। हम 6 तक पहुँच जाएँगे।

अतः $2 \times 3 = 6$

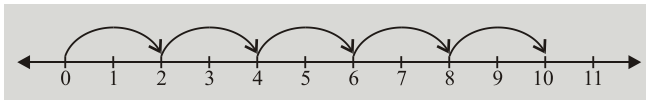
(ii) 4×2



0 से प्रारम्भ करके दाईं ओर एक बार में 4 इकाइयाँ बढ़ते हैं। ऐसी 2 छलाँगें ओर बढ़ते हैं। हम 8 पर पहुँच जाएँगे।

अतः $4 \times 2 = 8$

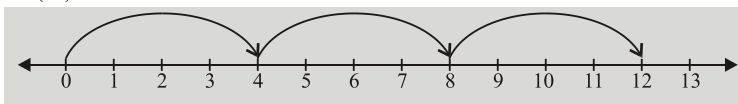
(iii) 2×5



0 से प्रारम्भ करके दाईं ओर एक बार में 2 इकाइयाँ बढ़ते हैं। ऐसी 5 छलाँगें और बढ़ते हैं। हम 10 पर पहुँच जाएँगे।

अतः $2 \times 5 = 10$

(iv) 4×3

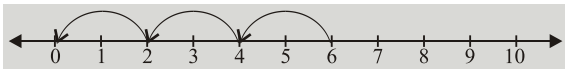


0 से प्रारंभ करके दाईं ओर एक बार में 3 इकाइयाँ बढ़ते हैं। ऐसी 3 छलाँगे और बढ़ते हैं। हम 12 पर पहुँच जायेंगे।

अतः

$$4 \times 3 = 12$$

5. (i) $6 \div 2$

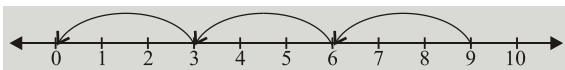


6 से प्रारंभ करके एक बार में 2 इकाइयाँ बाईं ओर बढ़ते हैं। हम 0 पर पहुँचते हैं।

अतः

$$6 \div 2 = 3$$

(ii) $9 \div 3$

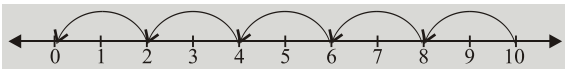


9 से प्रारंभ करके एक बार में 3 इकाइयाँ बाईं ओर बढ़ते हैं। हम 0 पर पहुँचते हैं।

अतः

$$9 \div 3 = 3$$

(iii) $10 \div 2$



10 से प्रारंभ करके एक बार में 2 इकाइयाँ बाईं ओर बढ़ते हैं। हम 0 पर पहुँचते हैं।

अतः

$$10 \div 2 = 5$$

(iv) स्वयं करे ऊपर की भाँति।

प्रश्नावली-1.2

1. (i) नब्बे हजार नौ सौ नब्बे—90,990
 (ii) दो करोड़ सात हजार पाँच सौ —2,0007,500
 (iii) सात लाख चालीस हजार आठ— 7,40,008
 (iv) सत्तर लाख तीन हजार चार सौ दो—70,03,402
 (v) चौबीस हजार चार सौ इकतालीस—24,441
 (vi) एक करोड़ सत्तर लाख चार हजार तीन सौ पंद्रह—1, 70, 04, 315
2. (i) 532912—पाँच लाख बत्तीस हजार नौ सौ बारह
 (ii) 4893025—अड़तालीस लाख तिरानवे हजार पच्चीस
 (iii) 215705110—इक्कीस करोड़ सत्तावन लाख पाँच हजार एक सौ दस
 (iv) 63870029—छह करोड़ अड़तीस लाख सत्तर हजार उनतिस

- (v) 70000251—सात करोड़ दो सौ इक्यावन
- (vi) 34570825—तीन करोड़ पैतालीस लाख सत्तर हजार आठ सौ पच्चीस
3. (i) 564500
- का स्थानीय मान = $5 \times 100 = 500$
→ का स्थानीय मान = $5 \times 100000 = 500000$
अभीष्ट अन्तर = $500000 - 500 = 499500$
- (ii) 4689505
- का स्थानीय मान = $5 \times 1 = 5$
→ का स्थानीय मान = $5 \times 100 = 500$
अभीष्ट अन्तर = $500 - 5 = 495$
- (iii) 2534095
- का स्थानीय मान = $5 \times 1 = 5$
→ का स्थानीय मान = $5 \times 100000 = 500000$
अभीष्ट अन्तर = $500000 - 5 = 499995$
- (iv) 7586495
- का स्थानीय मान = $5 \times 1 = 5$
→ का स्थानीय मान = $5 \times 100000 = 500000$
अभीष्ट अन्तर = $500000 - 5 = 499995$
- (v) 458582
- का स्थानीय मान = $5 \times 100 = 500$
→ का स्थानीय मान = $5 \times 10000 = 50000$
अभीष्ट अन्तर = $50000 - 500 = 49500$
- (vi) 3456850
- का स्थानीय मान = $5 \times 10 = 50$
→ का स्थानीय मान = $5 \times 10000 = 50000$
अभीष्ट अन्तर = $50000 - 50 = 49950$
- (vii) 75086950
- का स्थानीय मान = $5 \times 10 = 50$
→ का स्थानीय मान = $5 \times 1000000 = 5000000$
अभीष्ट अन्तर = $5000000 - 50 = 4999950$
- (viii) 799586591
- का स्थानीय मान = $5 \times 100 = 500$
→ का स्थानीय मान = $5 \times 100000 = 500000$
अभीष्ट अन्तर = $500000 - 500 = 499500$

4. (i) $8569 = 8000 + 500 + 60 + 9$
 (ii) $546299 = 500000 + 40000 + 6000 + 200 + 90 + 9$
 (iii) $60009 = 60000 + 9$
 (iv) $79956 = 70000 + 9000 + 900 + 50 + 6$
5. (i) 70 की पूर्ववर्ती संख्या = $70 - 1 = 69$
 (ii) 10000 की पूर्ववर्ती संख्या = $10000 - 1 = 9999$
 (iii) 85000 की पूर्ववर्ती संख्या = $85000 - 1 = 84999$
 (iv) 10000000 की पूर्ववर्ती संख्या = $10000000 - 1 = 9999999$
6. (i) 42 की अनुवर्ती संख्या = $42 + 1 = 43$
 (ii) 309 की अनुवर्ती संख्या = $309 + 1 = 310$
 (iii) 9999 की अनुवर्ती संख्या = $9999 + 1 = 10000$
 (iv) 2689 की अनुवर्ती संख्या = $2689 + 1 = 2690$
7. (i) 101, 112, 211, 357, 158, 299
 बढ़ता हुआ क्रम: 101, 112, 158, 211, 299, 357
 घटता हुआ क्रम: 357, 299, 211, 158, 112, 101
 (ii) 105, 501, 27, 357, 1028, 3895
 बढ़ता हुआ क्रम : 27, 105, 357, 501, 1028, 3895
 घटता हुआ क्रम : 3895, 1028, 501, 357, 105, 27
8. संख्या 105376 के अंक : 1, 0, 5, 3, 7, 6
 दिये गये अंको से सबसे छोटी संख्या = 103567
9. (i) $321 > 312$ (ii) $1011 > 1010$
 (iii) $3289 < 3298$ (iv) $17925 < 19725$
10. 999 और 91 के बीच पूर्ण संख्याएँ = $991 - 91 = 900$
11. (i) हाँ
 (ii) नहीं, क्योंकि 0 प्राकृतिक संख्या नहीं है।
12. अगली तीन क्रमागत प्राकृतिक संख्याएँ
 (i) $47 \rightarrow 48, 49, 50$ (ii) $195 \rightarrow 196, 197, 198$
 (iii) $663 \rightarrow 664, 665, 666$ (iv) $1011 \rightarrow 1012, 1013, 1014$
13. अगली तीन क्रमागत पूर्ण संख्याएँ :
 (i) $22 \rightarrow 23, 24, 25$ (ii) $116 \rightarrow 117, 118, 119$
 (iii) $998 \rightarrow 999, 1000, 1001$ (iv) $1019 \rightarrow 1020, 1021, 1022$



पूर्ण संख्याओं पर संक्रियाएँ

प्रश्नावली 2.1

1. (i) $562 + 183 = \square + 562$
 $745 = \square + 562$
 $745 - 562 = \square$
 $183 = \square$
 $\therefore \square = 183$
(ii) $1000 + 0 = \square$
 $1000 = \square$
 $\therefore \square = 1000$
- (iii) $\square + 365 = 365$
 $\square = 365 - 365$
 $\therefore \square = 0$
(iv) $34 + (45 + 67) = (34 + 45)$
 $34 + (112) = 79 + \square$
 $146 = 79 + \square$
 $146 - 79 = \square$
 $67 = \square$
 $\therefore \square = 67$
2. (i) $493 + 327 = 820$
(ii) $327 + 493 = 820$
यह क्रमविनिमेय गुण को सत्यापित करता है।
3. (i) $(4319 + 494) + 839 = 4813 + 839 = 5652$
(ii) $4319 + (494 + 839) = 4319 + 1333 = 5652$
यह साहचर्य गुण को सत्यापित करता है।
4. (i) $1873 + 500 + 1127 = (1873 + 500) + 1127$
 $= 2373 + 1127 = 3500$
(ii) $2147 + 1124 + 953 + 776 = (2147 + 1124) + (953 + 776)$
 $= 3271 + 1729$
 $= 5000$
5. (i) $1125 + 275 = 1400$
 $1125 = 1400 - 275$ और $275 = 1400 - 1125$
(ii) $9999 + 1 = 10,000$
 $9999 = 10,000 - 1$ और $1 = 10,000 - 9999$
(iii) $784 + 216 = 1000$
 $784 = 1000 - 216$ और $216 = 1000 - 784$

6. (i) $34596 - 21764 = 12832$
 और $21764 + 12832 = 34596$
 (ii) $565656 - 474747 = 90909$
 और $474747 + 90909 = 565656$
 (iii) $1700010 - 987456 = 712554$
 और $987456 + 712554 = 1700010$
7. (i) $5132 - \square = 4273$ (ii) $10,123 - \square = 6488$
 $5132 - 4273 = \square$ $10,123 - 6488 = \square$
 $859 = \square$ $3635 = \square$
 $\therefore \square = 859$ $\therefore \square = 3635$
- (iii) $152378 - \square = 95894$
 $152378 - 95894 = \square$
 $56484 = \square$
 $\therefore \square = 56484$
8. (i)
$$\begin{array}{r} \boxed{5} \ 8 \ \boxed{1} \ 3 \\ - 1 \ \boxed{5} \ 6 \ \boxed{2} \\ \hline 4 \ 2 \ 5 \ 1 \end{array}$$
 (ii)
$$\begin{array}{r} \boxed{2} \ \boxed{0} \ 4 \ 5 \\ + 2 \ 5 \ \boxed{6} \ \boxed{8} \\ \hline 4 \ 6 \ 1 \ 3 \end{array}$$
 (ii)
$$\begin{array}{r} \boxed{4} \ 3 \ \boxed{6} \ 7 \\ - 2 \ \boxed{4} \ \boxed{2} \ 5 \\ \hline 1 \ 9 \ 4 \ 2 \end{array}$$

प्रश्नावली 2.2

1. (i) $3668 \times 1 = 3668$ (ii) $348 \times 667 = 667 \times 348$
 (iii) $0 \times 0 = 0$ (iv) $1 \times 1 = 1$
 (v) $473 \times 0 = 0$ (vi) $64 \times 36 \times 25 = 25 \times 36 \times 64$
 (vii) $57 \times 48 = 57 \times 40 + 57 \times 8$
 (viii) $33 \times 96 = 33 \times 100 - 33 \times 4$
 (ix) $346 \div 1 = 346$ (x) $0 \div 523 = 0$
 (xi) $465 \div 465 = 1$ (xii) $0 \div 1 = 0$
2. (i) $24 \times (8 \times 4) = (24 \times 8) \times 4$ [स]
 (ii) $30 \div 15 = 15 \div 30$ [अ]
 (iii) $20 \div (4 + 5) = 20 \div 4 + 20 \div 5$ [अ]
 (iv) $(30 + 6) \times 5 = 30 \times 5 + 6 \times 5$ [स]
 (v) $24 \div (12 \div 3) = (24 \div 12) \div 3$ [अ]
3. (i) $4 \times 215 \times 5 = 215 \times (4 \times 5) = 215 \times 20 = 4300$
 (ii) $8 \times 283 \times 125 = 283 \times (8 \times 125) = 283 \times 1000 = 283000$

- (iii) $75 \times 8 \times 2 \times 25 = (75 \times 8) \times (2 \times 25) = 600 \times 50 = 30000$
4. (i) $462 \times 999 + 462 = 462 \times (999 + 1) = 462 \times 1000 = 462000$
- (ii) $385 \times 6 + 385 \times 4 = 385 \times (6 + 4) = 385 \times 10 = 3850$
- (iii) $1562 \times 15625 - 15625 \times 5625 = 15625 (15625 - 5625)$
 $= 15625 \times (10000)$
 $= 156250000$
- (iv) $13476 \times 93 + 7 \times 13476 = 13476 (93 + 7)$
 $= 13476 \times 100$
 $= 1347600$
5. (i) $754 \times 106 = 754 \times (100 + 6)$ (वितरण प्रगुख)
 $= 754 \times 100 + 754 \times 6$
 $= 75400 + 4524$
 $= 79924$
- (ii) $647 \times 94 = 647 \times (100 - 6)$ (वितरण प्रगुख)
 $= 647 \times 100 - 647 \times 6$
 $= 64700 - 3882$
 $= 60818$
- (iii) $995 \times 385 = (1000 - 5) \times 385$ (वितरण प्रगुख)
 $= 1000 \times 385 - 5 \times 385$
 $= 385000 - 1925 = 383075$
6. (i) $65 \times 54 = (60 + 5) \times 54 = 60 \times 54 + 5 \times 54$
 $= 3240 + 270 = 3510$
- (ii) $267 \times 364 = 267 \times (300 + 64) = 267 \times 300 + 267 \times 64$
 $= 80100 + 267 \times (60 + 4)$
 $= 80100 + 267 \times 60 + 267 \times 4$
 $= 80100 + 16020 + 1068$
 $= 97188$
- (iii) $637 \times 852 = 637 \times (800 + 52)$
 $= 637 \times 800 + 637 \times 52$
 $= 509600 + 637 \times (50 + 2)$
 $= 509600 + 637 \times 50 + 637 \times 2$
 $= 509600 + 31850 + 1274 = 542724$

7. सबसे बड़ी 4-अंकीय संख्या = 9999

सबसे बड़ी 3-अंकीय संख्या = 999

$$\begin{aligned}\text{गुणनफल} &= 9999 \times 999 \\ &= 9999 \times (1000 - 1) \\ &= 9999 \times 1000 - 9999 \\ &= 9999000 - 9999 \\ &= 9989001\end{aligned}$$

8.

1 मेज का मूल्य = ₹ 675

1 कुर्सी का मूल्य = ₹ 325

125 मेजों का मूल्य = $125 \times ₹ 675 = ₹ 84375$

125 कुर्सियों का मूल्य = $125 \times ₹ 325 = ₹ 40625$

∴ 125 मेजों + 125 कुर्सियों का संयुक्त मूल्य

= ₹ 84375 + ₹ 40625

= ₹ 125000

9. (i) $9 \times 6 = 54$

$$\Rightarrow 54 \div 9 = 6$$

$$54 \div 6 = 9$$

(ii) $72 \times 10 = 720$

$$720 \div 72 = 10;$$

$$720 \div 10 = 72$$

(iii) $250 \times 8 = 2000$

$$2000 \div 250 = 8;$$

$$2000 \div 8 = 250$$

10. (i) $23456 \div 96$

$$\begin{array}{r} 96 \overline{) 23456} \quad (244 \\ - 192 \downarrow \\ \quad 425 \downarrow \\ \quad - 384 \downarrow \\ \quad \quad 416 \\ \quad \quad - 384 \\ \quad \quad \quad 32 \rightarrow \text{शेष} \end{array}$$

यहाँ भाजक = 96, भाज्य = 23456

भागफल = 244, शेषफल = 32

जाँच : भाज्य = भाजक $\times$ भागफल + शेषफल

$$= 96 \times 244 + 32$$

$$= 23424 + 32 = 23456$$

(ii) $53596 \div 326$

$$\begin{array}{r} 326 \overline{)53596} (164 \\ - 326 \downarrow \\ \hline 2099 \downarrow \\ - 1956 \downarrow \\ \hline 1436 \\ - 1304 \\ \hline 132 \rightarrow \text{शेष} \end{array}$$

यहाँ भाज्य = 53596

भाजक = 326

भागफल = 164, शेषफल = 132

जाँच : भाज्य = भाजक $\times$ भागफल + शेषफल
 $= 326 \times 164 + 132$
 $= 53464 + 132 = 53596$

(ii) $88988 \div 88$

स्वयं कीजिए, भाग (i) एवं (ii) की तरह।

11. 4-अंकीय सबसे छोटी संख्या = 1000

75 से पूर्णतया विभाजित होने के लिए, हमें 1000 को 75 से भाग देना होगा।

चूँकि 25 शेष बचता है, अतः 75 से पूर्णतया विभाजित होने वाली सबसे छोटी 4-अंकीय संख्या होगी

$$\begin{aligned} &= (1000 - 25) + 75 \\ &= 975 + 75 \\ &= 1050 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 75 \overline{)1000} (13 \\ - 75 \\ \hline 250 \\ - 225 \\ \hline 25 \rightarrow \text{शेष} \end{array}$$

12. 10,000 को 35 से भाग देने पर, हमें प्राप्त होता है
 $\therefore$ जोड़ी जाने वाली छोटी-से-छोटी संख्या

$$\begin{aligned} &= 35 - 25 \\ &= 10 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 35 \overline{)10000} (285 \\ - 70 \downarrow \\ \hline 300 \downarrow \\ - 280 \downarrow \\ \hline 200 \\ - 175 \\ \hline 25 \rightarrow \text{शेष} \end{array}$$

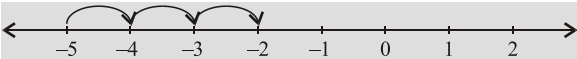
13. 10,000 को 45 से भाग देने पर, हमें प्राप्त होता है
 यदि 10000 में से शेष 10 घटा दिया जाये तो प्राप्त संख्या
 45 से पूर्णतया विभाजित होगी।
 अतः $10000 - 10 = 9990$ जो 45 से पूर्णतया विभाज्य है।

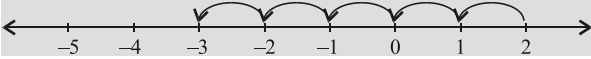
अतः वह छोटी-से-छोटी संख्या = 10

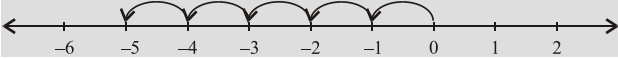
$$\begin{array}{r} 45 \overline{)10000} (222 \\ - 90 \downarrow \\ \hline 100 \downarrow \\ - 90 \downarrow \\ \hline 180 \\ - 90 \\ \hline 10 \rightarrow \text{शेष} \end{array}$$

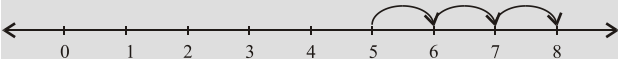
प्रश्नावली 3.1

- ₹ 21 का लाभ = ₹ 21 की हानि
 - तापमान शून्य से 10°C कम होना = तापमान शून्य से 10°C से ज्यादा होना
 - 5 वर्ष आगे बढ़ना = 5 वर्ष पीछे लौटना
 - समुद्र-तल के ऊपर 1100 मीटर = समुद्र-तल के नीचे 1100 मीटर
- 21 ज्यादा होना = + 21
 - ₹ 6000 का लाभ = + ₹ 6000
 - हिमांक से 7°C कम = -7°C
 - ₹ 3500 की हानि होना = - ₹ 3500
 - ₹ 725 निकालना = - ₹ 725
 - समुद्र-तल के नीचे 2800 मीटर = -2800
- बड़ा (ii) छोटा (iii) बड़ा (iv) बायीं, छोटा (v) बड़ा (vi) < (vii) बायीं (viii) < (ix) <

- 

अतः -5 से 3 अधिक संख्या -2 है।
 - 

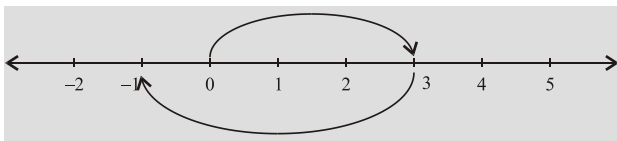
अतः 2 से 5 कम संख्या -3 है।
 - 

अतः 0 से 5 कम संख्या -5 है।
 - 

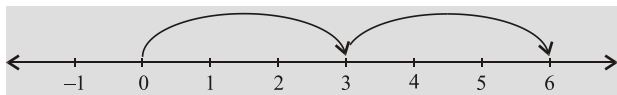
अतः 5 से 3 अधिक संख्या 8 है।

- $9 > -10$
 - $-57 > -71$
 - $2 > -4$
 - $20 > -30$
- $-99 < 9$
 - $-25 < -12$
 - $1925 < 1952$
 - $-1280 < 288$

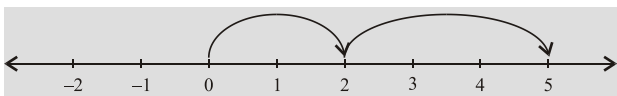
7. (i) $-5, -3, -1, 1, 2, 3, 4, 7, 10$ (ii) $-10, -7, -6, 1, 2, 4, 5, 7$
 8. (i) $8, 6, 0, -2, -4, -6, -8$ (ii) $6, 5, 3, 1, 0, -1, -4$
 9. (i) -3 का निरपेक्ष मान $= |-3| = 3$ (ii) -1 का निरपेक्ष मान $= |-1| = 1$
 (iii) -10 का निरपेक्ष मान $= |-10| = 10$
 (iv) 5 का निरपेक्ष मान $= |5| = 5$ (v) 7 का निरपेक्ष मान $= |7| = 7$
 (vi) 0 का निरपेक्ष मान $= |0| = 0$
 10. (i) $|-3-4| = |-3| - |4| = 3-4 = -1$



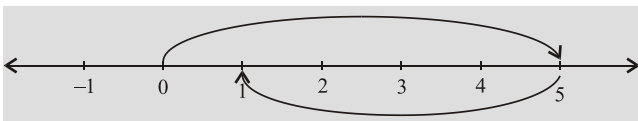
(ii) $3 + |-3| = 3 + 3 = 6$



(iii) $|-2| + |3| = 2 + 3 = 5$



(iv) $|5-4| = |5| - |4| = 5-4 = 1$

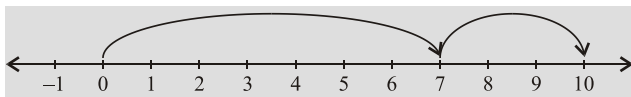


प्रश्नावली 3.2

- (i) असत्य (ii) सत्य (iii) असत्य (iv) असत्य (v) सत्य
- (i) -1 का परवर्ती पूर्णांक $= -1 + 1 = 0$
 (ii) 99 का परवर्ती पूर्णांक $= 99 + 1 = 100$
 (iii) -200 का परवर्ती पूर्णांक $= -200 + 1 = -199$
 (iv) 0 का परवर्ती पूर्णांक $= 0 + 1 = 1$
- (i) 1 का योगात्मक प्रतिलोम पूर्णांक $= -1$

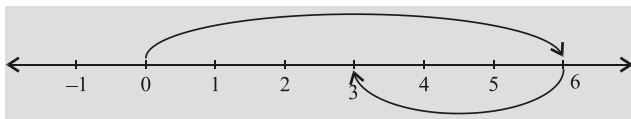
- (ii) 72 का योगात्मक प्रतिलोम पूर्णांक $= -72$
 (iii) 155 का योगात्मक प्रतिलोम पूर्णांक $= -155$
 (iv) -136 का योगात्मक प्रतिलोम पूर्णांक $= 136$
 (v) 0 का योगात्मक प्रतिलोम पूर्णांक $= 0$

4. (i)



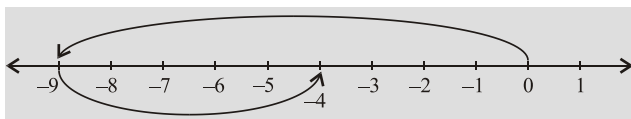
$$\therefore 7 + 3 = 10$$

(ii)



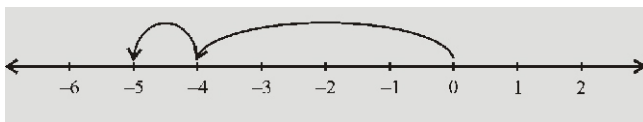
$$\therefore 6 + (-3) = 6 - 3 = 3$$

(iii)



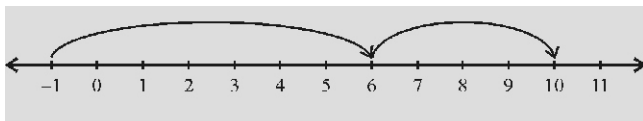
$$\therefore (-9) + 5 = -9 + 5 = -4$$

(iv)



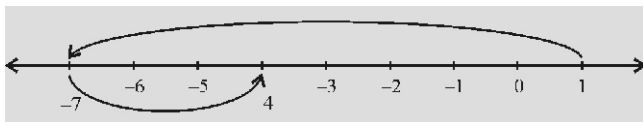
$$\therefore (-4) + (-1) = -4 - 1 = -5$$

(v)



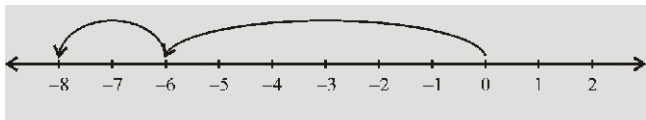
$$\therefore 6 + 4 = 10$$

(vi)



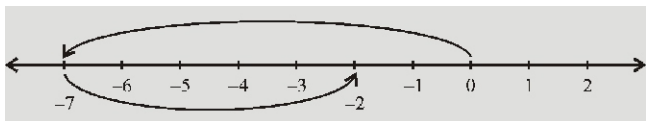
$$\therefore (-7) + 3 = -7 + 3 = -4$$

(vii)



$$\therefore (-6) + (-2) = -6 - 2 = -8$$

(viii)



$$\therefore (-7) + 5 = -7 + 5 = -2$$

5. (i) $189 + (-137) = 189 - 137 = 52$

(ii) $(-444) + 221 = -444 + 221 = -223$

(iii) $(-3421) + (-1786) = -3421 - 1786 = -5207$

(iv) $231 + (-112) = 231 - 112 = 119$

(v) $(-275) + 329 = -275 + 329 = 54$

(vi) $4289 + (-4289) = 4289 - 4289 = 0$

6. (i) $145 + 234 + (-314) = (145 + 234) + (-314) = 379 - 314 = 65$

(ii) $(-3421) + (-1786) = -3421 - 1786$
 $= -(3421 + 1786) = -5207$

(iii) $(-25) + 0 + (-1) + 32 = -25 + 0 - 1 + 32$
 $= (-25 - 1) + 32$
 $= -26 + 32 = 6$

(iv) $(-275) + 193 + 201 = (-275) + (193 + 201)$
 $= (-275) + 394$
 $= 394 - 275 = 119$

प्रश्नावली 3.3

1. (i) $0 - 10 = -10$

(ii) $58 - (-24) = 58 + 24 = 82$

(iii) $0 - 35 = -35$

(iv) $314 - (-314) = 314 + 314 = 628$

(v) $418 - 128 = 290$

(vi) $-324 - 24 = -348$

2. (i) $-192 - 0 = -192$

(ii) $0 - (-172) = +172$

- (iii) $3225 - (-3225) = 3225 + 3225 = 6450$
 (iv) $-324 - (-1526) = -324 + 1526 = 1202$
 (v) $1220 - (-3248) = 1220 + 3248 = 4468$
3. (i) $15 + 7 - (-8) = 15 + 7 + 8 = 15 + 15 = 30$
 (ii) $47 - (-23) - 70 = 47 + 23 = 70$
 (iii) $-115 + (-220) - 52 = -115 - 220 - 52$
 $= -(115 + 220 + 52) = -387$
 (iv) $\{-22 - (-26)\} + \{-21 - (-70)\} = (-22 + 26) + (-21 + 70)$
 $= 4 + 49 = 53$
 (v) $\{59 - (-6)\} + \{13 - (-17)\} = (59 + 6) + (13 + 17)$
 $= 65 + 30 = 95$
4. (i) $14 - (-7) + 9 + (-8) - (11) + 5 - 2 = 14 + 7 + 9 - 8 - 11 + 5 - 2$
 $= (14 + 7 + 9 + 5) - 11 - 8 - 2$
 $= 35 - 21 = 14$
 (ii) $2 + (-30) + 15 - 12 + (-18) - (-3) = 2 + 15 - 30 - 12 - 18 + 3$
 $= (2 + 15 + 3) - 30 - 12 - 18$
 $= 20 - 60 = -40$
 (iii) $1 - 2 + 6 - (-5) + (-4) + 3 - (-12) + (-1) + 27$
 $= 1 - 2 + 6 + 5 - 4 + 3 + 12 - 1 + 27$
 $= (1 + 6 + 5 + 3 + 12 + 27) - 2 - 4 - 1 = 54 - 7 = 47$
5. माना दो पूर्णांक a, b हैं। तथा, माना $a = -325$
 $\therefore a + b = 1925 \Rightarrow -325 + b = 1925 \Rightarrow b = 1925 + 325 \Rightarrow b = 2250$
6. $1262 - (427 + 563) = 1262 - 990 = 272$
7. $1250 + (-3025) - (-99) = 1250 - 3025 + 99 = 1349 - 3025 = 1676$
8. $6677 - \{4444 + (-2022)\} = 6677 - \{4444 - 2022\}$
 $= 6677 - 2422 = 4255$
9. $a * b = a - (-b) + 1$... (1)
 (i) $\therefore 3 * 2 = 3 - (-2) + 1 = 3 + 2 + 1 = 6$ (समी (1) से)
 (ii) $\therefore (-1) * 2 = (-1) - (-2) + 1 = -1 + 2 + 1 = 2$
 (iii) $(-4) * 4 = (-4) - (-4) + 1 = -4 + 4 + 1 = 1$
10. $x * y = 3 + (-y) - 2$... (1)
 (i) $3 * (-4) = 3 + \{-(-4)\} - 2 = 3 + 4 - 2 = 7 - 2 = 5$

- (ii) $(-3) * 4 = 3 + (-4) - 2 = 3 - 4 - 2 = 3 - 6 = -3$
 (iii) $(-3) * (-1) = 3 + \{-(-1)\} - 2 = 3 + 1 - 2 = 4 - 2 = 2$
 (iv) $(-3) * (10) = 3 + (-10) - 2 = 3 - 10 - 2 = 3 - 12 = -9$

प्रश्नावली 3.4

1. (i) $11 \times (-6) = -66$ (ii) $(-16) \times 5 = -80$
 (iii) $(-8) \times (-5) \times 0 = 0$ (iv) $(-32) \times (-5) = +160$
 (v) $(-4) \times 0 \times (-21) = 0$
 (vi) $(-12) \times (-4) \times (-13) = (-12) \times [-4 \times -13]$
 $= (-12) \times 52 = -624$
 (vii) $(-9) \times 5 \times (-3) \times (-6) = [-9 \times 5] \times [-3 \times -6]$
 $= (-45) \times 18 = -(45 \times 18) = -810$
 (viii) $(-3) \times (-2) \times 5 = [(-3) \times (-2)] \times 5 = [6] \times 5 = 30$
2. (i) $(-36) \times 72 + (-36) \times (28) = (-36)[72 + 28]$
 $= (-36) \times [100] = -3600$
 (ii) $43 \times (-33) + 43 \times (-17) = 43 \times [(-33) + (-17)]$
 $= 43 \times [-50] = -2150$
 (iii) $(-9) \times 6 + (-9) \times 4 = (-9)[6 + 4] = -9 \times 10 = -90$
 (iv) $(-15) \times (-14) + (-15) \times (-6) = (-15)[(-14) + (-6)]$
 $= (-15)[-20] = -15 \times -20 = 300$
 (v) $8 \times (-12) + 7 \times (-12) = (-12)[8 + 7]$
 $= (-12) \times [15] = -12 \times 15 = -180$
 (vi) $30 \times (-22) + 30 \times 14 = 30 \times [-22 + 14] = 30 \times (-8) = -240$
3. (i) $(-8) \times (10 - 5 - 43 + 98) = (-8) \times (60) = -480$
 (ii) $525 \times 75 - 380 \times 75 = 75 \times (525 - 380) = 75 \times 145 = 10875$
 (iii) $(-36) \times 72 + (-36) \times 72 = -2592 - 2592 = -5184$
 (iv) $4532 \times 99 - 4532 = 4532(99 - 1) = 4532 \times 98 = 444136$
 (v) $1569 \times 887 - 569 \times 887 = 887(1569 - 569)$
 $= 887 \times (1000) = 887000$
 (vi) $(-190) \times (-55) + (-190) \times (-45) = (-190)[-55 + (-45)]$
 $= (-190)[-55 - 45]$
 $= (-190)[-100]$
 $= -190 \times -100 = 19000$

4. (i) सत्य (ii) सत्य (iii) असत्य (iv) सत्य

प्रश्नावली 3.5

1. (i) $490 \div x = -35$

$$\frac{490}{x} = -35$$

$$\frac{490}{-35} = x$$

$$\therefore -14 = x$$

$$x = -14$$

(iii) $296 \div x = 1$

$$\frac{296}{x} = 1$$

$$296 = x$$

$$\therefore x = 296$$

(v) $x \div -12 = -12$

$$\frac{x}{-12} = -12$$

$$x = -12 \times -12$$

$$x = 144$$

$$\therefore x = 144$$

2. (i) $24 \div (-4) = \frac{24}{-4} = -6$

(iii) $(-364) \div (-14) = \frac{-364}{-14} = 26$

(v) $1344 \div (-12) = \frac{1344}{-12} = -112$

(vii) $0 \div (-7) = \frac{0}{-7} = 0$

3. (i) $63 \div (-7) = \frac{63}{-7} = -9$

जाँच : $-7 \times -9 = 63$

(ii) $x \div (-12) = 0$

$$\frac{x}{-12} = 0$$

$$x = -12 \times 0$$

$$x = 0$$

$$\therefore x = 0$$

(iv) $(-225) \div (-15) = x$

$$\frac{-225}{-15} = x$$

$$15 = x$$

$$\therefore x = 15$$

(ii) $(-42) \div 7 = \frac{-42}{7} = -6$

(iv) $(-360) \div 15 = \frac{-360}{15} = -24$

(vi) $648 \div (-18) = \frac{648}{-18} = -36$

(ii) $168 \div (-12) = \frac{168}{-12} = -14$

जाँच : $-12 \times -14 = 168$

$$(iii) (-475) \div (-25) = \frac{-475}{-25} = 19 \quad (iv) (-84) \div (-14) = \frac{-84}{-14} = 6$$

$$(v) 0 \div (-4) = \frac{0}{-4} = 0$$

4. (i) सत्य (ii) असत्य (iii) असत्य (iv) असत्य (v) सत्य (vi) सत्य

प्रश्नावली 3.6

- $13 - (8 \times 2) + 3 = 13 - 16 + 3 = (13 + 3) - 16 = 16 - 16 = 0$
 - $5 \times 9 - 3 \times 3 = 45 - 9 = 36$
 - $5 - (7 - 8 \div 4) = 5 - \left(7 - \frac{8}{4}\right) = 5 - (7 - 2) = 5 - 5 = 0$
 - $(-17) + 8 \div (7 - 3) = (-17) + 8 \div 4 = (-17) + 2 = -17 + 2 = -15$
 - $(-25)(-2) + 3(-10) + 15 \div 5 = (-25)(-2) + 3(-10) + 3$
 $= 50 - 30 + 3 = 20$
- $32 - 3$ का $6 - 14 = 32 - 3 \times 6 - 14 = 32 - 18 - 14 = 14 - 14 = 0$
 - $30 - 5 \times 3$ का $2 + (19 - 3) \div 8 = 30 - 5 \times 3$ का $2 + 16 \div 8$
 $= 30 - 5 \times 3$ का $2 + 2 = 30 - 5 \times (3 \times 2) + 2$
 $= 30 - 5 \times 6 + 2 = 30 - 30 + 2 = 2$
 - $2[10 - \{15 - 5(16 - 4 \text{ का } 4)\}] = 2[10 - \{15 - 5(16 - 4 \times 4)\}]$
 $= 2[10 - \{15 - 5(16 - 16)\}]$
 $= 2[10 - \{15 - 5 \times 0\}]$
 $= 2[10 - \{15 - 0\}]$
 $= 2[10 - 15] = 2[-5]$
 $= 2 \times -5 = -10$
 - $9 - \{21 + 2(-2 \text{ का } 3)\} = 9 - \{21 + 2(-2 \times 3)\} = 9 - \{21 + 2(-6)\}$
 $= 9 - \{21 - 12\} = 9 - \{9\} = 9 - 9 = 0$
 - $18 \times [56 - \{7 \times 8 + (13 - 2 \times 5)\}] = 18 \times [56 - \{7 \times 8 + (13 - 10)\}]$
 $= 18 \times [56 - \{56 + 3\}]$
 $= 18 \times [56 - 59]$
 $= 18 \times (-3) = -54$
- $1 - [1 - \{1 - (1 - 1)\}] = 1 - [1 - \{1 - (0)\}]$
 $= 1 - [1 - \{1\}] = 1 - [1 - 1] = 1 - 0 = 1$

- (ii) $-3 + [2 - \{-5 - (8 - 3 \times 3)\}] = -3 + [2 - \{-5 - (8 - 3 \times 3)\}]$
 $= -3 + [2 - \{-5 - (8 - 9)\}]$
 $= -3 + [2 - \{-5 - (-1)\}]$
 $= -3 + [2 - \{-5 + 1\}]$
 $= -3 + [2 - (-4)] = -3 + [2 + 4]$
 $= -3 + (6) = -3 + 6 = 3$
- (iii) $1 - [2 + 2 - \{2 + 2 - (2 + 2 - 4)\}] = 1 - [2 + 2 - \{2 + 2 - 0\}]$
 $= 1 - [4 - \{4\}]$
 $= 1 - [4 - 4] = 1 - [0] = 1$
- (iv) $(20 \div 4) - [3 - 1 \{2 - (5 + 3 - 4 \div 2)\}]$
 $= (20 \div 4) - [3 - 1 \{2 - (8 - 2)\}]$
 $= 5 - [3 - 1 \{2 - 6\}] = 5 - [3 - 1 \{-4\}] = 5 - [3 + 4] = 5 - 7 = -2$
- (v) $5 + 3 - [-8 + \{4 - (-3 - 2 + 4)\}] = 5 + 3 - [-8 + \{4 - (-5 + 4)\}]$
 $= 8 - [-8 + \{4 - (-1)\}]$
 $= 8 - [-8 + \{4 + 1\}]$
 $= 8 - [-8 + 5]$
 $= 8 - [-3] = 8 + 3 = 11$
- (vi) $1 - (3 + 2 - \{16 \div 2 - (24 \div 4 - 3 + 7 - 2)\})$
 $= 1 - (3 + 2 - \{8 - (6 - 3 + 7 - 2)\})$
 $= 1 - (5 - \{8 - (13 - 5)\})$
 $= 1 - (5 - \{8 - 8\}) = 1 - (5 - 0) = 1 - 5 = -4$
- (vii) $217 - [23 - \{29 - (29 - (29 - 5 - 3))\}]$
 $= 217 - [23 - \{29 - (29 - (29 - 2))\}]$
 $= 217 - [23 - \{29 - (29 - 27)\}]$
 $= 217 - [23 - \{29 - 2\}]$
 $= 217 - [23 - 27] = 217 - (-4) = 217 + 4 = 221$
- (viii) $(-3) + (-8) \div (-4) - 2 \times (-2) = (-3) + [(-8) \div (-4)] - 2 \times (-2)$
 $= (-3) + 2 - 2 \times (-2)$
 $= (-3) + 2 + 4 = -3 + 6 = 3$
- (ix) $89 - [15 + \{26 - (18 - 15)\}] = 89 - [15 + \{26 - 3\}]$
 $= 89 - [15 + 23] = 89 - 38 = 51$

प्रश्नावली 3.7

1. (i) $9^2 : 9 \rightarrow$ आधार, $2 \rightarrow$ घात
 (ii) $(-3)^5 : (-3) \rightarrow$ आधार, $5 \rightarrow$ घात
 (iii) $(-12)^{-4} : (-12) \rightarrow$ आधार, $-4 \rightarrow$ घात
 (iv) $(125)^3 : 125 \rightarrow$ आधार, $3 \rightarrow$ घात
2. (i) $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^6$
 (ii) $3 \times 3 \times 3 = 3^3$
 (iii) $(-4) \times (-4) \times (-4) \times (-4) = (-4)^4$
 (iv) $(-9) \times (-9) \times (-9) \times (-9) \times (-9) \times (-9) = (-9)^6$
3. (i) $(-1)^{37} = (-1) \times [(-1)^2]^{18} = (-1)[1]^{18} = (-1) \times 1 = -1$
 (ii) $(-1)^{237} = (-1) \times [(-1)^2]^{118} = (-1)[1]^{118} = (-1) \times 1 = -1$
 (iii) $(-2)^7 = -2 \times -2 \times -2 \times -2 \times -2 \times -2 \times -2 = -128$
 (iv) $(-2)^3 \div (-2) = \frac{(-2)^3}{-2}$

$$= \frac{-2 \times -2 \times -2}{-2}$$

$$= -2 \times -2 = 4$$

 (v) $1^{200} = 1$
 (vi) $2^3 \times 3^2 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 = 8 \times 9 = 72$
 (vii) $(-2)^3 \times (-3)^4 \times (-1)^3 = (-8) \times (81) \times (-1) = 648$
4. (i) $3^3 \times 2^4 = (3 \times 3 \times 3) \times (2 \times 2 \times 2 \times 2) = 27 \times 16 = 432$
 (ii) $(-3)^3 \times (-4)^2 = (-3 \times -3 \times -3) \times (-4 \times -4)$

$$= -27 \times 16 = -432$$

 (iii) $(-3)^6 \div (-3)^4 = \frac{-3 \times -3 \times -3 \times -3 \times -3 \times -3}{-3 \times -3 \times -3 \times -3}$

$$= -3 \times -3$$

$$= 9$$

 (iv) $(-1)^3 \times (10)^2 = (-1 \times -1 \times -1) \times (10 \times 10)$

$$= -1 \times 100 = -100$$

 (v) $(-12)^2 \times (-3)^3 = (-12 \times -12) \times (-3 \times -3 \times -3)$

$$= 144 \times -27$$

$$= -3888$$

- (vi) $(-2)^4 \times (-3)^2 \times (-1) = 8 \times 9 \times -1 = -72$
5. (i) $5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$
 (ii) $(-4)^3 = -4 \times -4 \times -4 = -64$
 (iii) $7^3 = 7 \times 7 \times 7 = 343$
 (iv) $(15)^3 = 15 \times 15 \times 15 = 3375$
 (v) $(100)^3 = 100 \times 100 \times 100 = 1000000$
 (vi) $(-100)^3 = (-100) \times (-100) \times (-100) = -1000000$
6. (i) $(-1)^4 = -1 \times -1 \times -1 \times -1 = 1$
 (ii) $(1)^4 = 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1$
 (iii) $(2)^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$
 (iv) $(-3)^4 = -3 \times -3 \times -3 \times -3 = 81$
 (v) $(4)^4 = 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$
7. (i) L.H.S. $= (-2)^3 \times (-2)^2$
 $= (-2 \times -2 \times -2) \times (-2 \times -2)$
 $= -8 \times 4 = -32$
 R.H.S. $= (-2)^5 = -2 \times -2 \times -2 \times -2 \times -2 = -32$
 $\therefore$ L.H.S. = R.H.S.
- (ii) L.H.S. $= 3^5 \div 3^2 = \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}{3 \times 3}$
 $= 3 \times 3 \times 3 = 27$
 R.H.S. $= 3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$
 $\therefore$ L.H.S. = R.H.S.
- (iii) L.H.S. $= 10^2 \times 10^4$
 $= (10 \times 10) \times (10 \times 10 \times 10 \times 10)$
 $= (100) \times (10000)$
 $= 1000000$
 R.H.S. $= 10^6 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 1000000$
- (iv) L.H.S. $= 21^4 - 18^4$
 $= 21 \times 21 \times 21 \times 21 - 18 \times 18 \times 18 \times 18$
 $= 194481 - 104976 = 89505$
 R.H.S. $= 3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$
 $\therefore$ L.H.S. $\neq$ R.H.S.

$$(v) \text{ L.H.S.} = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25$$

$$\text{R.H.S.} = 5^2 = 5 \times 5 = 25$$

$$\therefore \text{L.H.S.} = \text{R.H.S.}$$

$$(vi) \text{ L.H.S.} = (-5)^7 - (-5)^3$$

$$= -78125 - (-125)$$

$$= -78125 + 125 = -78000$$

$$\text{R.H.S.} = (-5)^4 = -5 \times -5 \times -5 \times -5 = 625$$

$$\text{L.H.S.} \neq \text{R.H.S.}$$

8. प्रथम 10 प्राकृतिक संख्याएँ हैं 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

अब

$$1^3 = 1 \times 1 \times 1 = 1$$

$$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

$$3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$$

$$4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$$

$$5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$$

$$6^3 = 6 \times 6 \times 6 = 216$$

$$7^3 = 7 \times 7 \times 7 = 343$$

$$8^3 = 8 \times 8 \times 8 = 512$$

$$9^3 = 9 \times 9 \times 9 = 729$$

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$$

9. प्रथम 10 प्राकृतिक संख्याएँ हैं 1, 2, 3, ... 10

अब :

$$1^2 = 1 \times 1 = 1$$

$$2^2 = 2 \times 2 = 4$$

$$3^2 = 3 \times 3 = 9$$

$$4^2 = 4 \times 4 = 16$$

$$5^2 = 5 \times 5 = 25$$

$$6^2 = 36$$

$$7^2 = 49$$

$$8^2 = 64$$

$$9^2 = 81$$

$$10^2 = 100$$

10. (i) माना (-4) की x घात पर मान (-64) होगा।

$$\therefore (-4)^x = -64$$

$$\Rightarrow (-4)^x = (-4)^3$$

$$\Rightarrow x = 3$$

अतः (-4) की 3 घात पर मान (-64) होगा।

(ii) माना (-2) की x घात पर मान 16 होगा।

$$\therefore (-2)^x = 16$$

$$\Rightarrow (-2)^x = (-2)^4$$

$$\Rightarrow x = 4$$

अतः (-2) की 4 घात पर मान 16 होगा।



गुणनखण्ड एवं गुणज

प्रश्नावली 4.1

1. (i) $4 = 1, 2, 3$ (ii) $12 = 1, 2, 3, 4, 6, 12$
(iii) $36 = 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36$
(iv) $48 = 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24, 48$ (v) $64 = 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64$
(vi) $144 = 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 16, 18, 24, 36, 72, 144$
(vii) $729 = 1, 3, 9, 27, 81, 243, 729$
(viii) $125 = 1, 5, 25, 125$
2. (i) $2 \times 1 = 2$ (ii) $7 \times 1 = 7$ (iii) $8 \times 1 = 8$
 $2 \times 2 = 4$ $7 \times 2 = 14$ $8 \times 2 = 16$
 $2 \times 3 = 6$ $7 \times 3 = 21$ $8 \times 3 = 24$
 $2 \times 4 = 8$ $7 \times 4 = 28$ $8 \times 4 = 32$
 $2 \times 5 = 10$ $7 \times 5 = 35$ $8 \times 5 = 40$
(iv) $10 \times 1 = 10$ (v) $20 \times 2 = 20$
 $10 \times 2 = 20$ $20 \times 2 = 40$
 $10 \times 3 = 30$ $20 \times 3 = 60$
 $10 \times 4 = 40$ $20 \times 4 = 80$
 $10 \times 5 = 50$ $20 \times 5 = 100$
3. 5 का सबसे छोटा अपवर्त्य (गुणज) $= 5 \times 1 = 5$
4. 5 के वे गुणज जो 9 व 31 के बीच हो $= 10, 15, 20, 25, 30$
5. 12 के 2-अंको वाले सभी गुणज $= 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96$
6. नहीं
7. 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80, 88, 96
8. अभयनिष्ठ गुणनखण्ड $= 1, 2, 3, 6$
9. सबसे छोटी अभाज्य संख्या $= 2$
10. 10 तथा 20 के बीच की अभाज्य संख्याएँ $= 11, 13, 17, 19$
11. दो अंकों की बड़ी से बड़ी अभाज्य संख्या $= 97$
12. (i) 4, 9 अर्थात् कोई भी दो संख्याएँ जिनका म० स० 1 हो
(ii) 3, 7
(iii) 4, 7

प्रश्नावली 4.2

1. 2 से विभाजित संख्याएँ—(i), (iii), (v)
2. 3 से विभाजित संख्याएँ—(i), (iv) 3. 4 से विभाजित संख्याएँ—(iii)
4. 5 से विभाजित संख्याएँ—(ii) 5. 9 से विभाजित संख्याएँ—(iii), (v)
6. (i) $39a43$; दी हुई संख्या के सभी अंको का योग है
 $3 + 9 + a + 4 + 3 = 19 + a$
यदि $a = 2$ ले, तो दी हुई संख्या के अंको का योग 22 हो जाता है, जो 11 से विभाजित है।
अतः सबसे छोटा अंक = 2
- (ii) $1359a$; दी हुई संख्या के सभी अंकों का योग है
 $1 + 3 + 5 + 9 + a = 18 + a$
यदि $a = 4$ ले, तो दी हुई संख्या के अंको का योग 22 हो जाता है, जो 11 से विभाजित है। अतः सबसे छोटा अंक = 4
- (iii) $1723a4$; दी हुई संख्या के सभी अंकों का योग है
 $1 + 7 + 2 + 3 + a + 4 = 17 + a$
यदि $a = 5$ ले, तो दी हुई संख्या के अंकों का योग 22 हो जाता है, जो 11 से विभाजित है।
अतः सबसे छोटा अंक = 5
- (iv) $9a8071$; दी हुई संख्या के सभी अंकों का योग है
 $9 + a + 8 + 0 + 7 + 1 = 25 + a$
यदि $a = 8$ ले, तो दी हुई संख्या के अंकों का योग 22 हो जाता है, जो 11 से विभाजित है।
अतः सबसे छोटा अंक = 8
7. (i) $96 = 2 \times 48 = 2 \times 2 \times 24 = 2 \times 2 \times 2 \times 12 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 6$
 $= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3$
 $\therefore$ अभाज्य गुणनखण्ड $= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3$
- (ii) $150 = 2 \times 75 = 2 \times 3 \times 25 = 2 \times 3 \times 5 \times 5$
 $\therefore$ अभाज्य गुणनखण्ड $= 2 \times 3 \times 5 \times 5$
- (iii) $256 = 2 \times 128 = 2 \times 2 \times 64$
 $= 2 \times 2 \times 2 \times 32$
 $= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 16$
 $= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 8$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 4$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$\text{अतः अभाज्य गुणनखण्ड} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$(iv) 288 = 2 \times 144 = 2 \times 2 \times 72$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 36$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 18$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 9 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$$

$$\text{अतः अभाज्य गुणनखण्ड} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$$

$$(v) 268 = 2 \times 134 = 2 \times 2 \times 67$$

$$\text{अतः अभाज्य गुणनखण्ड} = 2 \times 2 \times 67$$

$$(vi) 576 = 2 \times 288 = 2 \times 2 \times 144$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 72 = 2 \times 2 \times 2 \times 36$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 18$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 9$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$$

$$\text{अतः अभाज्य गुणनखण्ड} = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 7$$

$$(vii) 6300 = 2 \times 3150 = 2 \times 2 \times 1575 = 2 \times 2 \times 3 \times 525$$

$$= 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 175$$

$$= 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 35$$

$$= 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 7$$

$$\text{अतः अभाज्य गुणनखण्ड} = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 7$$

$$(viii) 7325 = 5 \times 1465 = 5 \times 5 \times 293$$

$$\text{अतः अभाज्य गुणनखण्ड} = 5 \times 5 \times 293$$

$$8. 4 \text{ अंको की सबसे बड़ी संख्या} = 9999$$

$$4 \text{ अंको की सबसे बड़ी संख्या} = 1000$$

$$\text{अब } 9999 = 3 \times 1111 = 3 \times 11 \times 101$$

$$\text{अतः अभाज्य गुणनखण्ड} = 3 \times 11 \times 101$$

$$\text{और } 1000 = 2 \times 500 = 2 \times 2 \times 250$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 125$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 25 = 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5$$

$$9. \text{ अभाज्य गुणनखण्ड} = 2, 2, 3$$

$$\therefore \text{ संख्या} = 2 \times 2 \times 3 = 12$$

10. 1728

2	1728
2	864
2	432
2	216
2	108
2	54
3	27
3	9
3	3
	1

$$\therefore 1728 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3$$

प्रश्नावली 4.3

1. (i) 6, 12

2	6
3	3
	1

2	12
2	6
3	3
	1

$$6 = 2 \times 3$$

$$12 = 2 \times 3 \times 2$$

$$\therefore \text{म०स०} = 2 \times 3 = 6$$

(ii) 4, 8, 24

2	4
2	2
	1

2	8
2	4
2	2
	1

2	24
2	12
2	6
3	3
	1

$$4 = 2 \times 2$$

$$8 = 2 \times 2 \times 2$$

$$24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$$

$$\therefore \text{म०स०} = 2 \times 2 = 4$$

(iii) 9, 15, 24

3	9
3	3
	1

3	15
5	5
	1

2	24
2	12
2	6
3	3
	1

$$9 = 3 \times 3$$

$$15 = 3 \times 5$$

$$24 = 3 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$\therefore \text{म०स०} = 3$$

(iv) 6, 18, 24

2	6
3	3
	1

2	18
3	9
3	3
	1

2	24
2	12
2	6
3	3
	1

$$6 = 2 \times 3$$

$$18 = 2 \times 3 \times 3$$

$$24 = 2 \times 3 \times 2 \times 2$$

$$\therefore \text{म०स०} = 2 \times 3 = 6$$

(v) 15, 25, 35

3	15
5	5
	1

5	25
5	5
	1

5	35
7	7
	1

$$15 = 3 \times 5$$

$$25 = 5 \times 5$$

$$35 = 7 \times 5$$

$$\text{म०स०} = 5$$

(vi) 112, 70, 84

2	112
2	56
2	28
2	14
7	7
	1

2	70
5	35
7	7
	1

2	84
2	42
3	21
7	7
	1

$$112 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7$$

$$70 = 2 \times 5 \times 7$$

$$84 = 2 \times 2 \times 3 \times 7$$

$$\therefore \text{म०स०} = 2 \times 7 = 14$$

2. (i) $\begin{array}{r} 108, 48 \\ 48 \overline{) 108} (2 \\ -96 \\ \hline 12 \end{array} \begin{array}{r} 48 \\ 12 \overline{) 48} (4 \\ -48 \\ \hline 0 \end{array}$

$$\therefore \text{म०स०} = 4$$

(ii) $\begin{array}{r} 216, 54 \\ 54 \overline{) 216} (4 \\ -216 \\ \hline 0 \end{array}$

$$\therefore \text{म०स०} = 54$$

(iii) $\begin{array}{r} 312, 216 \\ 216 \overline{) 312} (1 \\ -216 \\ \hline 96 \end{array} \begin{array}{r} 216 \\ 96 \overline{) 216} (2 \\ -192 \\ \hline 24 \end{array} \begin{array}{r} 96 \\ 24 \overline{) 96} (4 \\ -96 \\ \hline 0 \end{array}$

$$\therefore \text{म०स०} = 24$$

(iv) 75, 40, 55

$$40 \overline{) 55} (1$$

$$\underline{-40}$$

$$15 \overline{) 40} (2$$

$$\underline{-30}$$

$$10 \overline{) 15} (1$$

$$\underline{-10}$$

$$5 \overline{) 10} (2$$

$$\underline{10}$$

$$\underline{0}$$

$$5 \overline{) 75} (15$$

$$\underline{-5}$$

$$25$$

$$\underline{-25}$$

$$\underline{0}$$

$\therefore 40$ व 55 का म० स० = 5

तथा, 5 व 75 का म० स० = 5

अतः संख्या 75, 40, 55 का म० स० = 5

(v) 135, 85, 35

$$85 \overline{) 135} (1$$

$$\underline{-85}$$

$$50 \overline{) 85} (1$$

$$\underline{-50}$$

$$35 \overline{) 50} (1$$

$$\underline{-35}$$

$$15 \overline{) 35} (2$$

$$\underline{-30}$$

$$5 \overline{) 15} (3$$

$$\underline{-15}$$

$$\underline{0}$$

$$5 \overline{) 35} (7$$

$$\underline{-35}$$

$$\underline{0}$$

$\therefore 135$ व 85 का म० स० = 5

5 व 35 का म० स० = 5

अतः संख्या 135, 85, 35 का म० स० = 5

(vi) 111, 123, 441

$$111 \overline{)441} (3$$

$$\underline{-333}$$

$$108 \overline{)111} (1$$

$$\underline{-108}$$

$$3 \overline{)108} (36$$

$$\underline{-9}$$

$$18$$

$$\underline{-18}$$

$$\underline{0}$$

$$3 \overline{)123} (41$$

$$\underline{-12}$$

$$3$$

$$\underline{-3}$$

$$\underline{0}$$

∴ 441 व 111 का म० स० = 3

3 व 123 का म० स० = 3

अतः संख्या 111, 123, 441 का म० स० = 3

3. वह बड़ी से बड़ी संख्या 1435 तथा 3535 का म० स० होगी।

$$1435 \overline{)3535} (2$$

$$\underline{-2870}$$

$$665 \overline{)1435} (2$$

$$\underline{-1350}$$

$$105 \overline{)665} (6$$

$$\underline{-630}$$

$$35 \overline{)105} (3$$

$$\underline{-105}$$

$$\underline{0}$$

अतः अभीष्ट संख्या = 35

4. जब 220 को उस संख्या से विभाजित किया जाता है, तो 4 शेष बचता है।

इस प्रकार, $220 - 4 = 216$, उस संख्या से विभाजित हो जाता है।

इसी प्रकार $328 - 4 = 324$, उस संख्या से विभाजित हो जाता है।

$1354 - 4 = 1350$, उस संख्या से विभाजित हो जाता है।

$$\begin{array}{r}
 \text{अब, } 216 \overline{)324} (1 \\
 \underline{-216} \\
 108 \overline{)216} (2 \\
 \underline{-216} \\
 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 108 \overline{)1350} (12 \\
 \underline{-108} \\
 270 \\
 \underline{-216} \\
 54 \overline{)108} (2 \\
 \underline{-108} \\
 0
 \end{array}$$

अतः अभीष्ट संख्या = 54

नोट : पुस्तक में त्रुटिवश 1350 की जगह 354 लिखा गया है, जो गलत है। अतः 354 की जगह 1350 पढ़ा जाए।

5. वह बड़ी से बड़ी संख्या $(49-1)$, $(59-3)$ तथा $(109-5)$ अर्थात् 48, 56 तथा 104 का म०स० होगी।

$$\begin{array}{r}
 \text{अब, } 48 \overline{)56} (1 \\
 \underline{-48} \\
 8 \overline{)48} (6 \\
 \underline{-48} \\
 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{अब, } 8 \overline{)104} (13 \\
 \underline{-8} \\
 24 \\
 \underline{-24} \\
 0
 \end{array}$$

अतः अभीष्ट संख्या = 8

6. (i) 48, 60

2	48, 60
2	24, 30
2	12, 15
2	6, 15
3	3, 15
5	1, 5
	1, 1

- (ii) 8, 15

2	8, 15
2	4, 15
2	2, 15
3	2, 15
5	1, 15
	1, 1

∴ अभीष्ट ल० स०

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 = 240$$

∴ अभीष्ट ल० स०

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 = 120$$

(iii) 60, 75

5	60, 75
3	12, 15
2	4, 5
2	2, 5
5	1, 5
	1, 1

∴ अभीष्ट ल० स०

$$= 5 \times 3 \times 2 \times 2 \times 5 = 300$$

(v) 100, 98, 77

2	77, 98, 100
7	77, 49, 50
11	11, 7, 50
7	1, 7, 50
2	1, 1, 50
5	1, 1, 25
5	1, 1, 5
	1, 1, 1

∴ अभीष्ट ल० स०

$$= 2 \times 7 \times 11 \times 7 \times 2 \times 5 \times 5 \\ = 53900$$

(iv) 56, 70, 84

2	56, 70, 84
2	28, 35, 42
7	14, 35, 21
2	2, 5, 3
3	1, 5, 3
5	1, 5, 1
	1, 1, 1

∴ अभीष्ट ल० स०

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 7 = 840$$

(vi) 120, 180, 240

2	120, 180, 240
2	60, 90, 120
2	30, 45, 60
2	15, 45, 30
3	15, 45, 15
3	5, 15, 5
5	5, 5, 5
	1, 1, 1

∴ अभीष्ट ल० स०

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \\ = 720$$

7. चार अंकों की सबसे बड़ी संख्या, संख्याओं 16, 20, 24, 28 व 35 के ल० स० से पूर्णतया विभाजित होगी।

अतः सबसे पहले हम 16, 20, 24, 28 व 35 का ल० स० ज्ञात करते हैं।

2	16, 20, 24, 28, 35
2	8, 10, 12, 14, 35
2	4, 5, 6, 7, 35
2	1, 5, 3, 7, 35
3	1, 5, 3, 7, 35
5	1, 5, 1, 7, 35
7	1, 1, 1, 7, 7
	1, 1, 1, 1, 1

4 अंकों में सबसे बड़ी संख्या = 9999

अब, $1680 \overline{) 9999} (5$

$$\begin{array}{r} -8400 \\ \hline 1599 \end{array}$$

$\therefore$ अभीष्ट संख्या = $9999 - 1599 = 8400$

$$\therefore \text{ल०स०} = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 7$$

$$= 1680$$

8. सबसे पहले हम 4, 6, 8, 12 व 15 का ल० स० ज्ञात करते हैं।

2	4, 6, 8, 12, 15
2	2, 3, 4, 6, 15
2	1, 3, 2, 3, 15
3	1, 3, 1, 3, 15
5	1, 1, 1, 1, 5
	1, 1, 1, 1, 1

अब, 4 अंकों की सबसे बड़ी संख्या = 9999

अतः $120 \overline{) 9999} (83$

$$\begin{array}{r} -960 \\ \hline 399 \\ -360 \\ \hline 39 \end{array}$$

$$\text{ल० स०} = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5$$

$$= 120$$

$\therefore$ 120 से विभाजित होने वाली 4 अंकों

की सबसे बड़ी संख्या = $9999 - 39 = 9960$

हम देखते हैं कि $(4-3)=(6-5)=(8-7)=(12-11)=(15-14)=1$

अतः 4-अंकों की अभीष्ट संख्या 9960 से 1 कम होगी।

अतः अभीष्ट संख्या $= 9960 - 1 = 9959$

9. सबसे पहले हम 20, 25, 30 तथा 40 का ल० स० ज्ञात करते हैं।

2	20, 25, 30, 40
2	10, 25, 15, 20
5	5, 25, 15, 10
5	1, 5, 3, 2
3	1, 1, 3, 2
2	1, 1, 1, 2
	1, 1, 1, 1

ल०स० $= 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 3 \times 2 = 600$

अतः अभीष्ट छोटी से छोटी संख्या $= 600$

10. वह छोटी से छोटी संख्या दी हुई संख्याओं के ल० स० से 3 कम होगी।

2	36, 45, 50
2	18, 45, 25
3	9, 45, 25
3	3, 15, 25
5	1, 5, 25
5	1, 1, 5
	1, 1, 1

$\therefore$ ल०स० $= 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 = 900$

अतः छोटी से छोटी संख्या $= 900 - 3 = 897$

11. वह छोटी से छोटी संख्या दी हुई संख्याओं के ल०स० से 7 अधिक होगी।

2	20, 28, 35, 105
2	10, 14, 35, 105
5	5, 7, 35, 105
7	1, 7, 7, 21
3	1, 1, 1, 3
	1, 1, 1, 1

$$\therefore \text{ल०स०} = 2 \times 2 \times 5 \times 7 \times 3 = 420$$

$$\text{अतः अभीष्ट छोटी से छोटी संख्या} = 420 + 7 = 427$$

12. (i) 14, 21

$$\text{संख्याओं का गुणनफल} = 14 \times 21 = 294$$

$$14 = 2 \times 7$$

$$21 = 3 \times 7$$

$$\therefore \text{म०स०} = 7$$

$$\text{ल०स०} = 2 \times 3 \times 7 = 42$$

$$\text{अब, ल०स०} \times \text{म०स०} = 42 \times 7 = 294$$

$$\text{अतः ल०स०} \times \text{म०स०} = \text{संख्याओं का गुणनफल}$$

(ii) 25, 65

$$\text{संख्याओं का गुणनफल} = 25 \times 65 = 1625$$

$$25 = 5 \times 5$$

$$65 = 5 \times 13$$

$$\therefore \text{म०स०} = 5$$

$$\text{ल०स०} = 5 \times 5 \times 13 = 325$$

$$\text{अब, ल०स०} \times \text{म०स०} = 325 \times 5 = 1625$$

$$\text{अतः ल०स०} \times \text{म०स०} = \text{संख्याओं का गुणनफल}$$

(iii)-(v) : ऊपर की भाँति स्वयं करें।

13. यहाँ म०स० = 23, ल०स० = 1449

$$\text{पहली संख्या} = 161$$

$$\therefore \text{प्रथम संख्या} \times \text{दूसरी संख्या} = \text{म०स०} \times \text{ल०स०}$$

$$161 \times \text{दूसरी संख्या} = 23 \times 1449$$

$$\text{दूसरी संख्या} = \frac{23 \times 1449}{161} = 23 \times 9 = 207$$

अतः दूसरी संख्या = 207

14. $\therefore$ प्रथम संख्या $\times$ दूसरी संख्या = म०स० $\times$ ल०स०

$$64 = \text{म०स०} \times 16$$

$$\therefore \text{म०स०} = \frac{64}{16} = 4$$

अतः अभीष्ट म०स० = 4

15. संख्याओं का गुणनफल = म०स० $\times$ ल०स०

$$6400 = 16 \times \text{ल०स०}$$

$$\text{ल०स०} = \frac{6400}{16} = 400$$

अतः अभीष्ट ल०स० = 400



दशमलव

प्रश्नावली 5.1

1. (i) $\frac{8}{10} = 0.8$

(ii) $\frac{97}{1000} = 0.097$

(iii) $\frac{4001}{100} = 40.01$

(iv) $\frac{1362}{1000} = 1.362$

(v) $3\frac{1}{27} = \frac{82}{27} = 3.\overline{037}$

(vi) $4\frac{8}{90} = \frac{368}{90} = 4.\overline{08}$

(vii) $2\frac{48}{50} = \frac{148}{50} = 2.96$

(viii) $18\frac{4}{5} = 18 + \frac{4}{5} = 18 + 0.8 = 18.8$

2. (i) $3.72 = \frac{372}{100}$

(ii) $0.009 = \frac{9}{1000}$

(iii) $28.713 = \frac{28713}{1000}$

(iv) $18.719 = \frac{18719}{1000}$

- (v) $0.67 = \frac{67}{100}$ (vi) $6.14 = \frac{614}{100}$
- (vii) $223.134 = \frac{223134}{1000}$ (viii) $7.126 = \frac{7126}{1000}$
3. (i) $0.5 = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ (ii) $0.30 = \frac{30}{100} = \frac{3}{10}$
- (iii) $0.02 = \frac{2}{100} = \frac{1}{50}$ (iv) $0.075 = \frac{75}{1000} = \frac{3}{40}$
- (v) $0.125 = \frac{125}{1000} = \frac{1}{8}$
4. (i) $55.84 = 5 \text{ दहाई} + 5 \text{ ईकाई} + 8 \text{ दसवें भाग} + 4 \text{ सौवें भाग}$
 $= 50 + 5 + \frac{8}{10} + \frac{4}{100}$
- (ii) $256.15 = 2 \text{ सैकड़े} + 5 \text{ दहाई} + 6 \text{ ईकाई} + 1 \text{ दसवाँ भाग} + 5 \text{ सौवें भाग}$
 $= 200 + 50 + 6 + \frac{1}{10} + \frac{5}{100}$
- (iii) $24.375 = 2 \text{ दहाई} + 4 \text{ ईकाई} + 3 \text{ दसवें भाग} + 7 \text{ सौवें भाग}$
 $+ 5 \text{ हजारवें भाग}$
 $= 20 + 4 + \frac{3}{10} + \frac{7}{100} + \frac{5}{1000}$
- (iv) $0.369 = 0 \text{ ईकाई} + 3 \text{ दसवें भाग} + 6 \text{ सौवें भाग} + 9 \text{ हजारवें भाग}$
 $= 0 + \frac{3}{10} + \frac{6}{100} + \frac{9}{1000} = \frac{3}{10} + \frac{6}{100} + \frac{9}{1000}$
- (v) $5.007 = 5 \text{ ईकाई} + 0 \text{ दसवाँ भाग} + 0 \text{ सौवाँ भाग} + 7 \text{ हजारवें भाग}$
 $= 5 + \frac{7}{1000}$
5. (i) $4.21 = 4.210$ (ii) $12.71 = 12.710$
 $0.421 = 0.421$ $1.271 = 1.271$
 $421.1 = 421.100$ $1271.1 = 1271.100$
- (iii) $0.005 = 0.005$
 $500 = 500.000$
 $50.5 = 50.500$

6. (i) संख्या 25.264 में, 6 का स्थानीय मान = $\frac{6}{100}$

(ii) संख्या 0.789 में, 9 का स्थानीय मान = $\frac{9}{1000}$

(iii) संख्या 135.24 में, 5 का स्थानीय मान = 5

(iv) संख्या 2437.5 में, 4 का स्थानीय मान = 400

(v) संख्या 0.0009 में, 9 का स्थानीय मान = $\frac{9}{10000}$

7. अवरोही क्रम:

(i) $0.8 > 0.71 > 0.57 > 0.36$

(ii) $105.1 > 105.03 > 18.24$

(iii) $1.234 > 0.432 > 0.123$

8. (i) $<$ (ii) $>$ (iii) $>$ (iv) $>$ (v) $<$ (vi) $=$ (vii) $<$ (viii) $=$ (ix) $<$ (x) $>$ (xi) $>$ (xii) $>$

प्रश्नावली 5.2

1. (i) $143.21 + 89.025$

(ii) $7.035 + 8005.007$

$+ 1001.002 + 975.35$

$+ 91.71 + 15.9142$

143.210
89.025
1001.002
+ 975.350
2208.587

7.035
8005.007
+ 91.710
8103.752

2. (i) $38 - 2.64 = 35.36$

(ii) $4 - 3.04 = 0.96$

(iii) $2 - 1.0304 = 0.9696$

(iv) $0.1 - 0.08 = 0.02$

(v) $0.83 - 0.342 = 0.488$

3. (i) $3.5 - 2.43 + 0.075 = (3.5 - 2.43) + 0.075 = 1.07 + 0.075 = 1.145$

(ii) $7.84 + 0.3 - 4.016 = (7.84 + 0.3) - 4.016 = 8.14 - 4.016 = 4.124$

4. सोमवार को चली दूरी = 3.850 किमी०

मंगलवार को चली दूरी = + 5.695 किमी०

∴ कुल चली दूरी = 9.545 किमी०

5. रीना के थैले का वजन = 5.68 किग्रा०

माता के थैले का वजन = 4.563 किग्रा०

- $\therefore$ पिता के थैले का वजन = + 3.007 किग्रा०
 तीनों थैलों का कुल वजन = 13.25 किग्रा०
 6. कार्तिक के पास कुल रुपये = ₹ 16.37
 चॉकलेट पर खर्च = + ₹ 7.45
 कार्तिक के पास शेष बचे रुपये = ₹ 8.92
 7. प्रारम्भ में पात्र का वजन = 15.346 किग्रा०
 पिघलने के बाद पात्र का वजन = + 11.484 किग्रा०
 शेष पात्र का वजन = 3.862 किग्रा०
 8. (i) सत्य (ii) असत्य (iii) सत्य (iv) असत्य (v) सत्य (vi) सत्य



अनुपात, समानुपात और ऐकिक विधि

प्रश्नावली 6.1

1. (i) अभीष्ट अनुपात = 90 लीटर : 10 लीटर = 9 : 1
 (ii) अभीष्ट अनुपात = ल० : चौ० = $7x : x = \frac{7}{1} = 7 : 1$
 (iii) कक्षा 6 में कुल बच्चे = 45
 लड़कों की संख्या = 30
 $\therefore$ अभीष्ट अनुपात = 45 : 30 = 3 : 2
 (iv) व्यक्ति की आय = ₹ 9000
 व्यक्ति का खर्च = ₹ 7500
 $\therefore$ अभीष्ट अनुपात = ₹ 9000 : ₹ 7500 = 6 : 5
 2. (i) $25 \text{ सेमी} : 2.5 \text{ सेमी} = \frac{25 \text{ सेमी}}{2.5 \text{ सेमी}}$
 $= \frac{25 \times 10}{25} = \frac{10}{1} = 10 : 1$
 (ii) $50 \text{ पैसे} : ₹ 75 = \frac{50 \text{ पैसे}}{75 \times 100 \text{ पैसे}} = \frac{1}{150} = 1 : 150$

$$(iii) ₹ 22.50 : ₹ 37.50 = \frac{₹ 22.50}{₹ 37.50} = \frac{225}{375} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5} = 3:5$$

$$(iv) 45 \text{ सेकण्ड} : 1 \text{ मिनट} = \frac{45 \text{ सेकण्ड}}{60 \text{ सेकण्ड}} = \frac{45}{60} = \frac{3}{4} = 3:4$$

$$3. (i) 5 : 7 = \frac{5}{7} \text{ तथा } 3 : 4 = \frac{3}{4}$$

अब 4 व 7 का ल० स० = 28

हरों को समान बनाने पर,

$$\frac{5}{7} = \frac{5 \times 4}{7 \times 4} = \frac{20}{28} \text{ तथा } \frac{3}{4} = \frac{3 \times 7}{4 \times 7} = \frac{21}{28}$$

$$\therefore 21 > 20 \Rightarrow \frac{21}{28} > \frac{20}{28} \text{ अर्थात् } 3 : 4 > 5 : 7$$

$$(ii) 5 : 8 = \frac{5}{8} \text{ तथा } 11 : 15 = \frac{11}{15}$$

अब 8 व 15 का ल०स० = 120

हरों को समान बनाने पर,

$$\frac{5}{8} = \frac{5 \times 15}{8 \times 15} = \frac{75}{120} \text{ तथा } \frac{11}{15} = \frac{11 \times 8}{15 \times 8} = \frac{88}{120}$$

$$\therefore 88 > 75 \Rightarrow \frac{88}{120} > \frac{75}{120} \text{ अर्थात् } 11 : 15 > 5 : 8$$

$$(iii) 15 : 16 = \frac{15}{16} \text{ तथा } 24 : 25 = \frac{24}{25}$$

अब 16 व 25 का ल०स० = 400

हरों को समान बनाने पर,

$$\frac{15}{16} = \frac{15 \times 25}{16 \times 25} = \frac{375}{400} \text{ तथा } \frac{24}{25} = \frac{24 \times 16}{25 \times 16} = \frac{384}{400}$$

$$\therefore 384 > 375 \Rightarrow \frac{384}{400} > \frac{375}{400} \text{ अर्थात् } 24 : 25 > 15 : 16$$

$$4. (i) 12 : 20 = x : 5$$

$$\frac{12}{20} = \frac{x}{5} \Rightarrow x = \frac{5 \times 12}{20}$$

$$\therefore x = 3$$

$$(ii) \frac{72}{x} = \frac{36}{47}$$

$$x = \frac{72 \times 47}{36} = 2 \times 47$$

$$\therefore x = 94$$

$$(iii) 4 : 6 = 2 : x$$

$$\frac{4}{6} = \frac{2}{x}$$

$$x = \frac{6 \times 2}{4}$$

$$\therefore x = 3$$

$$(iv) 14 : 16 = x : 8$$

$$\frac{14}{16} = \frac{x}{8}$$

$$x = \frac{8 \times 14}{16}$$

$$\therefore x = 7$$

5. कुल रुपये = 240

विनोद तथा नेहा के बीच अनुपात = 7 : 8

अनुपाती योग = 7 + 8 = 15

$$\therefore \text{विनोद का भाग} = \frac{7}{15} \times 240 = 7 \times 16$$

$$= ₹ 112$$

$$\text{और नेहा का भाग} = ₹ 240 - ₹ 112$$

$$= ₹ 128$$

6. मनोज की मासिक आय = ₹ 8000

मनोज का खर्च = ₹ 6500

$$\therefore \text{मनोज की बचत} = ₹ 8000 - ₹ 6500$$

$$= ₹ 1500$$

$$(i) \text{ अभीष्ट अनुपात} = \text{आय} : \text{व्यय}$$

$$= ₹ 8000 : ₹ 6500$$

$$= 16 : 13$$

$$(ii) \text{ अभीष्ट अनुपात} = \text{आय} : \text{बचत}$$

$$= ₹ 8000 : ₹ 1500$$

$$= 80 : 15 = 16 : 3$$

$$(iii) \text{ अभीष्ट अनुपात} = \text{व्यय} : \text{बचत}$$

$$= ₹ 6500 : ₹ 1500$$

$$= 65 : 15 = 13 : 3$$

7. साइकिल से तय की गई

$$\text{दूरी} = 20 \text{ किमी०}$$

$$\text{इस दूरी को तय करने में लगा समय} = 1\frac{1}{2} \text{ घण्टे} = \frac{3}{2} \text{ घण्टे}$$

$$\therefore \text{साइकिल की चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{20 \times 2}{3} = \frac{40}{3} \text{ किमी/घण्टा}$$

$$\text{अब, कार से तय की गई दूरी} = 120 \text{ किमी०}$$

$$\text{इस दूरी को तय करने में लगा समय} = 2 \text{ घण्टे}$$

$$\therefore \text{कार की चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{120}{2} = 60 \text{ किमी/घण्टा}$$

$$\therefore \text{अभीष्ट अनुपात} = \frac{\text{साइकिल की चाल}}{\text{कार की चाल}} \\ = \frac{\left(\frac{40}{3}\right)}{60} = \frac{40}{3 \times 60} = \frac{2}{9} = 2 : 9$$

8. 20 सेबों का विक्रय मूल्य = ₹ 100

$$1 \text{ सेब का विक्रय मूल्य} = ₹ \frac{100}{20} = ₹ 5$$

$$1 \text{ दर्जन केलो का विक्रय मूल्य} = ₹ 100$$

$$12 \text{ केलो का विक्रय मूल्य} = ₹ 100$$

$$1 \text{ केले का विक्रय मूल्य} = ₹ \frac{100}{12} \\ = ₹ \frac{25}{3}$$

$$\therefore \text{अभीष्ट अनुपात} = \frac{1 \text{ सेब का विक्रय मूल्य}}{1 \text{ केले का विक्रय मूल्य}} \\ = \frac{₹ 5}{₹ \left(\frac{25}{3}\right)} = \frac{5 \times 3}{25} = \frac{3}{5} = 3 : 5$$

प्रश्नावली 6.2

1. (i) 1, 2, 12, 24 समानुपात में होंगे यदि, $1 : 2 :: 12 : 24$
 अब, $1 : 2 = 1 \div 2 = \frac{1}{2}$ तथा $12 : 24 = 12 \div 24 = \frac{12}{24} = \frac{1}{2}$
 अतः 1, 2, 12, 24 समानुपात में हैं।
- (ii) 21, 25, 42, 48 समानुपात में होंगे यदि, $21 : 25 :: 42 : 48$
 अब, $21 : 25 = 21 \div 25 = \frac{21}{25}$ तथा $42 : 48 = 42 \div 48 = \frac{42}{48} = \frac{7}{8}$
 चूँकि $\frac{21}{25} \neq \frac{7}{8}$ अतः 21, 25, 42, 48 समानुपात में नहीं हैं।
- (iii) 21, 56, 24, 9 समानुपात में होंगे यदि, $21 : 56 :: 24 : 9$
 अब, $21 : 56 = 21 \div 56 = \frac{21}{56} = \frac{3}{8}$
 तथा $24 : 9 = 24 \div 9 = \frac{24}{9} = \frac{8}{3}$
 चूँकि $\frac{3}{8} \neq \frac{8}{3}$ अतः 21, 56, 24, 9 समानुपात में नहीं हैं।
- (iv) 33, 44, 66, 88 समानुपात में होंगे यदि, $33, 44, 66, 88$
 अब, $33 : 44 = 33 \div 44 = \frac{33}{44} = \frac{3}{4}$
 तथा $66 : 88 = 66 \div 88 = \frac{66}{88} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$
 चूँकि $\frac{3}{4} = \frac{3}{4}$; अतः 33, 44, 66, 88 समानुपात में हैं।
2. (i) $x : 20 :: 24 : 30 \Rightarrow x : 20 = 24 : 30 \Rightarrow \frac{x}{20} = \frac{24}{30} \Rightarrow x = \frac{24 \times 20}{30} = 16$
- (ii) $5 : 7 :: x : 49 \Rightarrow 5 : 7 = x : 49 \Rightarrow \frac{5}{7} = \frac{x}{49} \Rightarrow x = \frac{5 \times 49}{7} \Rightarrow x = 35$
- (iii) $7 : 21 :: 5 : x \Rightarrow 7 : 21 = 5 : x \Rightarrow \frac{7}{21} = \frac{5}{x}$
 $\Rightarrow x = \frac{21 \times 5}{7} = 3 \times 5 = 15$

$$(iv) 30 : x :: 45 : 60 = 30 : x = 45 : 60 \Rightarrow \frac{30}{x} = \frac{45}{60} \Rightarrow x = \frac{60 \times 30}{45} = 40$$

$$(v) 28 : 4 :: x : 2 \Rightarrow 28 : 4 = x : 2 \Rightarrow \frac{28}{4} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = \frac{2 \times 28}{4} = 14$$

3. माना चौथा पद x है। तब $8 : 32 :: 25 : x$

$$\Rightarrow 8 : 32 = 25 : x \Rightarrow \frac{8}{32} = \frac{25}{x} \Rightarrow x = \frac{32 \times 25}{8} = 100$$

अतः चौथा पद = 100

4. $a = 32$, $b = 112$, $d = 217$, $c = ?$

चूँकि $a : b :: c : d$ समानुपात में है

अतः $a : b = c : d$

$$\Rightarrow 32 : 112 = c : 217 \quad \Rightarrow \quad \frac{32}{112} = \frac{c}{217}$$

$$\Rightarrow c = \frac{217 \times 32}{112} = \frac{31 \times 4}{2} = 62$$

अतः तीसरा पद = 62

5. $a = 42$, $c = 70$, $d = 35$, $b = ?$

चूँकि $a : b :: c : d$ समानुपात में है।

अतः $a : b = c : d$

$$\Rightarrow 42 : b = 70 : 35 \quad \Rightarrow \quad \frac{42}{b} = \frac{70}{35}$$

$$\Rightarrow b = \frac{35 \times 42}{70} = 21$$

अतः दूसरा पद = 21

6. आय खर्च = 6 : 4

मासिक बचत = 6 - 4 = 2

मासिक आय = ₹ 10,000

माना मासिक बचत x रुपये है।

$$\therefore \frac{\text{मासिक आय}}{\text{मासिक बचत}} = \frac{\text{₹ 10,000}}{x}$$

$$\frac{6}{2} = \frac{10000}{x}$$

$$x = \frac{2 \times 10000}{6}$$

$$= ₹ 3333.33$$

7. (i) $a : 20 :: 27 : 36$

$$\Rightarrow \frac{a}{20} = \frac{27}{36}$$

$$\Rightarrow a = 15$$

$$\Rightarrow a : 20 = 27 : 36$$

$$\Rightarrow a = \frac{20 \times 27}{36} = 15$$

(ii) $12 : 48 :: c : 36 \Rightarrow 12 : 48 = c : 36$

$$\Rightarrow \frac{12}{48} = \frac{c}{36} \Rightarrow c = \frac{12 \times 36}{48} = 9 \Rightarrow c = 9$$

(iii) $36 : b :: 9 : 16 \Rightarrow 36 : b = 9 : 16$

$$\Rightarrow \frac{36}{b} = \frac{9}{16} \Rightarrow b = \frac{36 \times 16}{9} = 64 \Rightarrow b = 64$$

(iv) $34 : 51 :: 68 : d \Rightarrow 34 : 51 = 68 : d$

$$\Rightarrow \frac{34}{51} = \frac{68}{d} \Rightarrow d = \frac{68 \times 51}{34} = 102 \Rightarrow d = 102$$

8. 6, 18, a तथा 30 समानुपात में हैं, तो $6 : 18 :: a : 30$

$$\Rightarrow 6 : 18 = a : 30 \Rightarrow \frac{6}{18} = \frac{a}{30}$$

$$\Rightarrow a = \frac{30 \times 6}{18} \Rightarrow 10 \Rightarrow a = 10$$

प्रश्नावली 6.3

1. $\therefore$ 5 पुस्तकों का मूल्य = ₹ 250

$$\therefore 1 \text{ पुस्तक का मूल्य} = ₹ \frac{250}{5}$$

$$\therefore 17 \text{ पुस्तकों का मूल्य} = ₹ \left(\frac{250}{5} \right) \times 17 = ₹ 850$$

अतः 17 पुस्तकों का मूल्य = ₹ 850

2. 75 किमी० जाने का मूल्य = ₹ 215

$$1 \text{ किमी० जाने का मूल्य} = ₹ \frac{215}{75}$$

$$120 \text{ किमी० जाने का मूल्य} = ₹ \left(\frac{215}{75} \right) \times 120 = ₹ 344$$

अतः 120 किमी० जाने का मूल्य = ₹ 344

$$3. \therefore \text{ कार 3 घण्टे में जाती है} = 180 \text{ किमी०}$$

$$\therefore \text{ कार 1 घण्टे में जाती है} = \frac{180}{3} \text{ किमी०}$$

$$\therefore \text{ कार 5 घण्टे में जाती है} = \frac{180}{3} \times 5 \text{ किमी०} = 300 \text{ किमी०}$$

अतः कार 5 घण्टे में 300 किमी० चलेगी।

$$4. \therefore ₹ 840 \text{ मजदूरी मिलती है} = 14 \text{ मजदूरों को}$$

$$\therefore ₹ 1 \text{ मजदूरी मिलती है} = \frac{14}{840} \text{ मजदूरों को}$$

$$\therefore ₹ 1260 \text{ मजदूरी मिलती है} = \frac{14}{840} \times 1260$$

$$= 21 \text{ मजदूरों को}$$

अतः 21 मजदूरों को ₹ 1260 मजदूरी देनी पड़ेगी।

$$5. \therefore 84 \text{ आदमियों के लिए आटा होगा} = 4 \text{ दिन का}$$

$$\therefore 1 \text{ आदमियों के लिए आटा होगा} = 4 \times 84 \text{ दिनों का}$$

$$\therefore 12 \text{ आदमियों के लिए आटा होगा} = \frac{4 \times 84}{12} \text{ दिनों का} = 28 \text{ दिनों का}$$

अतः यह आटा 28 दिनों के लिए हो जायेगा।

$$6. \therefore 1 \text{ दर्जन (=12) संतरो का मूल्य} = ₹ 192$$

$$\therefore 1 \text{ संतरे का मूल्य} = ₹ \frac{192}{12}$$

$$\therefore 120 \text{ संतरों का मूल्य} = ₹ \frac{192}{12} \times 120 = ₹ 1920$$

अतः 120 संतरों का मूल्य = ₹ 192

$$7. \therefore 15 \text{ बालक 1 दिन में पृष्ठ टाइप करते हैं} = 270$$

$$\therefore 1 \text{ बालक 1 दिन में पृष्ठ टाइप करेगा} \\ = \frac{270}{15}$$

∴ 36 बालक 1 दिन में पृष्ठ टाइप करेंगे

$$= \frac{270 \times 36}{15} = 648$$

अतः 36 बालक 1 दिन में 648 पृष्ठ टाइप करेंगे।

8. ∴ ₹ 875 में खरीदी जाती है = 25 टिकट

$$\therefore \text{₹ 1 में खरीदी जाती है} = \frac{25}{875} \text{ टिकट}$$

$$\therefore \text{₹ 420 में खरीदी जाती है} = \frac{25}{875} \times 420 \text{ टिकट}$$
$$= 12 \text{ टिकट}$$

अतः ₹ 420 में 12 टिकट खरीदे जा सकते हैं।

9. ∴ 5 मीटर कपड़े का दाम = ₹ 228

$$\therefore 1 \text{ मीटर कपड़े का दाम} = \text{₹ } \frac{228}{5}$$

$$\therefore 30 \text{ मीटर कपड़े का दाम} = \text{₹ } \frac{228}{5} \times 30 = \text{₹ } 1368$$

अतः 30 मीटर कपड़े का दाम ₹ 1368 होगा।

10. (i) ∴ 15 व्यक्ति 1 कार्य पूरा करते हैं = 14 दिनों में

$$\therefore 1 \text{ व्यक्ति 1 कार्य पूरा करेगा} = 14 \times 15 \text{ दिनों में}$$

$$\therefore 35 \text{ व्यक्ति 1 कार्य पूरा करेंगे} = \frac{14 \times 15}{35} = 6 \text{ दिनों में}$$

अतः 35 व्यक्ति इस कार्य को 6 दिनों में पूरा करेंगे।

(ii) ∴ 14 दिनों में 1 कार्य को पूरा करते हैं = 15 व्यक्ति

$$1 \text{ दिन में 1 कार्य को पूरा करेंगे} = 15 \times 14 \text{ व्यक्ति}$$

$$10 \text{ दिनों में 1 कार्य को पूरा करेंगे} = \frac{15 \times 14}{10} = 21 \text{ व्यक्ति}$$

11. ∴ 282 किंवटल गेहूँ की पैदावार होती है = 6 हेक्टेयर भूमि में

$$\therefore 1 \text{ किंवटल गेहूँ की पैदावार होती है} = \frac{6}{282} \text{ हेक्टेयर भूमि में}$$

$$\therefore 235 \text{ किंवटल गेहूँ की पैदावार होती है} = \frac{6}{282} \times 235 \text{ हेक्टेयर भूमि में}$$
$$= 5 \text{ हेक्टेयर भूमि में}$$

अतः 5 हेक्टेयर भूमि की आवश्यकता होगी?

12. $\therefore$ नल से 1 घण्टे में पानी आता है $= 80$ लीटर

$$\therefore \text{नल से 5 घण्टे में पानी आता है} = 80 \times 5 \\ = 400 \text{ लीटर}$$

अब, चूँकि टंकी 5 घण्टे में भर जाती है। इसका अर्थ है कि टंकी की क्षमता 400 लीटर है।

पुनः अब 100 लीटर पानी आता है $= 1$ घण्टे में

$$\therefore 1 \text{ लीटर पानी आता है} = \frac{1}{100} \text{ घण्टे}$$

$$\therefore 400 \text{ लीटर पानी आता है} = \frac{400}{100} \\ = 4 \text{ घण्टे में}$$

अतः टंकी 4 घण्टे में भर जाएगी।



बीजीय व्यंजक

प्रश्नावली 7.1

1. (i) $8x + y$ (ii) $p - 25$ (iii) $2x - y$ (iv) $(9 - x) + 2$

2. (i) $a \times a \times a \dots 12$ बार $= a^{12}$

(ii) $\left(\frac{1}{a}\right) \times \left(\frac{1}{a}\right) \times \left(\frac{1}{a}\right) \times \dots n$ बार $= \left(\frac{1}{a}\right)^n$

(iii) $6a^3 \times 5ab^2 \times c^2 = 6 \times 5 \times (a^3 \times a \times b^2 \times c^2) = 30 \times a^4 b^2 c^2$

(iv) $3 \times 3 \times 4 \times 4 \times a \times a = 14a^2$

3. दिया है, $a = 5$, $b = 9$

(i) $a + b = 5 + 9 = 14$

(ii) $b - 3 = 9 - 3 = 6$

(iii) $(a + b) - 14 = (5 + 9) - 14 = 14 + 4 = 0$

(iv) $a + 10 = 5 + 10 = 15$

4. (i) चर $= a, b$; अचर $= 5$

(ii) चर $= b, a^2$; अचर $= 4$

(iii) चर $= b, a^2$; अचर $=$ कोई नहीं

5. गौरव ने रन बनाये $= x$
 सौरभ ने रन बनाये $= x - 22$
 $\therefore$ सौरभ ने कुल रन बनाये $= (x - 22)$
6. विकास को हिन्दी में अंक मिले $= x$
 रचना को हिन्दी में अंक मिले $= y$
 प्रिया को हिन्दी में अंक मिले $= \frac{1}{2}(x + y)$
 अतः प्रिया को $\frac{1}{2}(x + y)$ अंक मिले।
7. x का 3 गुना $= 3x$
 y का 7 गुना $= 7y$
 $\therefore$ दोनों का योग $= 3x + 7y$
8. (i) घन की भुजा $= x$
 $\therefore$ घन का आयतन $= x \times x \times x$
 (ii) माना मूलधन $= P$, ब्याज $= I$
 मिश्रधन $= A$
 $\therefore A = P + I$

प्रश्नावली 7.2

1. एकपदीय व्यंजक $=$ (i)
 द्विपदीय व्यंजक $=$ (ii), (v), (vi)
 बहुपदीय व्यंजक $=$ (iii), (iv)
2. (i) सभी पद $= \frac{2}{3}x^2y, -\frac{4}{3}xy^2, 3xy, -2x, 4y, -7$
 (ii) सभी पद $= 5x^6, -6y^4, 7x^2y, -8$
 (iii) सभी पद $= 2y^2, -3$
 (iv) सभी पद $= 3x^2, y^2, -2xy, 6$
3. (i) xy का गुणांक $= -7z$ (ii) xy का गुणांक $= 16$
 (iii) xy का गुणांक $= 35y^2z^2$ (iv) xy का गुणांक $= \frac{-7}{2}z^2$
 (v) xy का गुणांक $= -4z^2$ (vi) xy का गुणांक $= x^2z$

4. (i) सजातीय पद $= 3x^2y, 9x^2y$
(ii) सजातीय पद $= 2a^2b, 7a^2b$
(iii) सजातीय पद $= xy, 5xy$
(iv) सजातीय पद $= pq, -3pq, 7pq$
5. (i) $a + b + 2c = 1 + 2 + 2 \times 3$ $(\because a = 1, b = 2, c = 3)$
 $= 1 + 2 + 6 = 9$
(ii) $(a + b)(a + b + c) = (1 + 2)(1 + 2 + 3)$ $(\because a = 1, b = 2, c = 3)$
 $= 3 \times 6 = 18$
(iii) $4b^2 + 3c^2 - 2a^2 = 4 \times (2)^2 + 3 \times (3)^2 - 2(1)^2$
 $(\because a = 1, b = 2, c = 3)$
 $= 4 \times 4 + 3 \times 9 - 2 \times 1 = 16 + 27 - 2 = 41$
(iv) $2a^2b + 3ab^2 + 3abc^2 = 2 \times (1)^2 \times (2) + 3 \times (1) \times (2)^2 + 3$
 $\times (1) \times (2) \times (3)^2$
 $= 4 + 12 + 54 = 70$
6. (i) $2x^2 = 2 \times (7)^2 = 2 \times 49 = 98$ (दिया है, $x = 7, y = 3$)
(ii) $3xy = 3 \times 7 \times 3 = 63$ (दिया है, $x = 7, y = 3$)
(iii) $2x - y = 2 \times 7 - 3 = 14 - 3 = 11$ (दिया है, $x = 7, y = 3$)
(iv) $x + y = 7 + 3 = 10$ (दिया है, $x = 7, y = 3$)

प्रश्नावली 7.3

1. (i) $5x^2y + (-7x^2y) + (9x^2y) = 5x^2y + 9x^2y - 7x^2y$
 $= 14x^2y - 7x^2y = 7x^2y$
(ii) $(7a - 5b) + (5a + 2b) + (-2a - 3b) = 7a - 5b + 5a + 2b - 2a - 3b$
 $= (7a + 5a - 2a) + (2b - 5b - 3b)$
 $= 10a + (-6b) = 10a - 6b$
(iii) $(x^3 - 2x^2y + 3xy^2 - y^3) + (2x^3 - 5xy^2 + 3x^2y - 4y^3)$
 $= (x^3 + 2x^3) + (-2x^2y + 3x^2y) + (3xy^2 - 5xy^2) + (-y^3 - 4y^3)$
 $= 3x^3 + x^2y - 2xy^2 - 5y^3$
(iv) $(19x^2 - 5y^2) + (3x^2 + 5y^2)(4y^2 + 4)$
 $= 19x^2 - 5y^2 + 3x^2 + 5y^2 + 4y^2 + 4$
 $= 19x^2 + 3x^2 + 4y^2 + 4 = 22x^2 + 4y^2 + 4$

$$\begin{aligned}
& \text{(v)} (2x^2 - 4x - 3) + (5x - 6x^2 + 2) + (6x - 3 + 5x^2) \\
&= (2x^2 - 6x^2 + 5x^2) + (-4x + 5x + 6x) + (-3 + 2 - 3) \\
&= x^2 + 7x - 4
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
2. \quad & \text{(i)} (y^3 - 3xy^2 - 4x^2y) - (x^3 + 2x^2y + 6xy^2 - y^3) \\
&= y^3 - 3xy^2 - 4x^2y - x^3 - 2x^2y - 6xy^2 + y^3 \\
&= 2y^3 - x^3 - 9xy^2 - 6x^2y
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \text{(ii)} (3x - 3y + 7z) - (-2x - 3y + 4z) = 3x - 3y + 7z + 2x + 3y - 4z \\
&= (3x + 2x) + (3y - 3y) + (7z - 4z) \\
&= 5x + 0 + 3z = 5x + 3z
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \text{(iii)} (2x^3 + 7x^2 - 5x + 6) - (3x^2 - 5y^2 - 4xy) \\
&= 2x^3 + 7x^2 - 5x + 6 - 3x^2 + 5y^2 + 4xy \\
&= 2x^3 + (7x^2 - 3x^2) + 5y^2 + 4xy - 5x + 6 \\
&= 2x^3 + 4x^2 + 5y^2 + 4xy - 5x + 6
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \text{(iv)} (a^2 - 3b^2 + 7ab) - (-a^2 + b^2 + 3ab) \\
&= a^2 - 3b^2 + 7ab + a^2 - b^2 - 3ab \\
&= (a^2 + a^2) + (-3b^2 - b^2) + (7ab - 3ab) \\
&= 2a^2 - 4b^2 + 4ab
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \text{(v)} (2a + 2b - 4) - (4a + 3b) = 2a + 2b - 4 - 4a - 3b \\
&= -2a - b - 4
\end{aligned}$$

3. माना A घटाया जाता है।

$$\begin{aligned}
& \text{तब,} \quad (2x^3 + 4x^2 + 3x + 1) - A = (9x^2 + 7x - 2) \\
& \quad (2x^3 + 4x^2 + 3x + 1) - (9x^2 + 7x - 2) = A \\
& \quad 2x^3 + 4x^2 + 3x + 1 - 9x^2 - 7x + 2 = A \\
& \quad 2x^3 - 5x^2 - 4x + 3 = A
\end{aligned}$$

अतः $2x^3 - 5x^2 - 4x + 3$ घटाया जाएगा।

4. माना A जोड़ा जाता है।

$$\begin{aligned}
& (2x^2 + 2xy + y^2) + A = 3x^2 - 4xy - 2y^2 \\
& A = 3x^2 - 4xy - 2y^2 - (2x^2 + 2xy + y^2) \\
&= 3x^2 - 4xy - 2y^2 - 2x^2 - 2xy - y^2 \\
&= (3x^2 - 2x^2) + (-2y^2 - y^2) + (-4xy - 2xy) \\
&= x^2 - 3y^2 - 6xy
\end{aligned}$$

5. माना $(a-b)$ में A जोड़ा जाता है।

$$\therefore (a-b) + A = 2a + b$$

$$A = 2a + b - (a - b)$$

$$= 2a + b - a + b = a + 2b$$

अतः $(a + 2b)$ जोड़ना पड़ेगा।

$$\begin{aligned} 6. (a + 3b - 4c) + (4a - b + 9c) + (-2b + 3c - a) - (2a - 3b + 4c) \\ = a + 3b - 4c + 4a - b + 9c - 2b + 3c - a - 2a + 3b - 4c \\ = (a + 4a - a - 2a) + (3b - b - 2b + 3b) + (-4c + 9c + 3c - 4c) \\ = 2a + 3b + 4c \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7. [(-6x^2 - 4xy + 2y^2) + (-3x^2 - 2xy - 4y^2)] + (4x^2 - 5xy + 3y^2) \\ = [-6x^2 - 4xy + 2y^2 - 3x^2 - 2xy - 4y^2] + (4x^2 - 5xy + 3y^2) \\ = [-9x^2 - 6xy - 2y^2] + (4x^2 - 5xy + 3y^2) \\ = -9x^2 - 6xy - 2y^2 + 4x^2 - 5xy + 3y^2 \\ = (-9x^2 + 4x^2) + (-6xy - 5xy) + (-2y^2 + 3y^2) \\ = -5x^2 - 11xy + y^2 \end{aligned}$$

$$8. (i) (x + y + z) - (x - y + z) = x + y + z - x + y - z = 2y$$

$$\begin{aligned} (ii) 2p - \{3q + (5p - q + 2p)\} &= 2p - \{3q + (7p - q)\} \\ &= 2p - \{3q + 7p - q\} \\ &= 2p - 2q - 7p \\ &= -5p - 2q \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (iii) 5xy + [3z - \{2x - (2z - 3y)\}] &= 5xy + [3z - \{2x - 2z + 3y\}] \\ &= 5xy + 3z - 2x + 2z - 3y \\ &= 5xy - 2x - 3y + 5z \end{aligned}$$

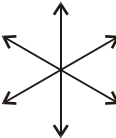
$$\begin{aligned} (iv) 2x^2yz - [3x^2 - \{2y^2 - (x^2yz - y^2 + x^2)\}] \\ = 2x^2yz - [3x^2 - \{2y^2 - x^2yz + y^2 - x^2\}] \\ = 2x^2yz - [3x^2 - 2y^2 + x^2yz - y^2 + x^2] \\ = 2x^2yz - [4x^2 - 3y^2 + x^2yz] \\ = 2x^2yz - 4x^2 + 3y^2 - x^2yz \\ = x^2yz - 4x^2 + 3y^2 \end{aligned}$$



आधारभूत ज्यामितीय संरचनाएँ

प्रश्नावली 8.1

- रेखा खण्ड
 - समान्तर रेखाएँ
 - बिन्दु
 - रेखाखण्ड
- सभी सरेख बिन्दुओं का समुच्चय = A, E, B ; B, F, C ; C, G, D ; D, H, A ; A, O, C ; D, O, B ; G, O, E ; H, O, F ;
 - $O \rightarrow AC, BD, GE, HF$;
 $C \rightarrow CB, CA, CD$;
 $B \rightarrow BC, BA, BD$;
- $A \rightarrow l, rB, qC$
 - $B \rightarrow m, P, r$

किरण	रेखा	रेखा-खण्ड
$\vec{AB}$	$\overleftrightarrow{AB}$	$\overline{AB}$
उदाहरण : प्रकाश स्रोत से प्रकाश की किरणें	उदाहरण : 	उदाहरण : मेज का किनारा, पुस्तक का किनारा

प्रश्नावली 8.2

- बंद वक्र $\rightarrow$ ख, ज
 खुले वक्र $\rightarrow$ क, ग, घ
- बहुभुज आकृति $\rightarrow$ ख, घ

- बंद वक्र $\rightarrow$


 खुले वक्र $\rightarrow$


4.

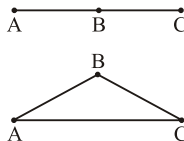


छायांकित करे अन्दर का भाग

5. नहीं

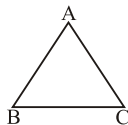
6. (क) अतः एक रेखा खींची जा सकती है।

(ख) अतः तीन असंरेखी रेखाएँ खींची जा सकती हैं

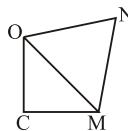


प्रश्नावली 8.3

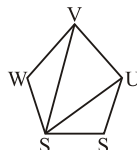
1. (i) तीन— $\angle A, \angle B, \angle C$



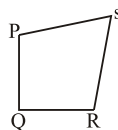
(ii) आठ— $\angle MCO, \angle COM, \angle CMO, \angle MNO,$
 $\angle NOM, \angle NMO, \angle CON, \angle CMN$



(iii) चौदह— $\angle STU, \angle TUS, \angle UST, \angle USV,$
 $\angle SVU, \angle VUS, \angle SWV$
 $\angle WVS, \angle VSW, \angle WST, \angle WVU, \angle TUV,$
 $\angle TSV, \angle WSU$



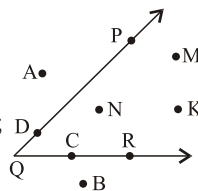
(iv) चार— $\angle Q, \angle R, \angle S, \angle P$



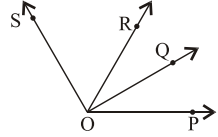
2. (i) $\angle PQR$ के अन्तर्गत में बिन्दु $\rightarrow N, M, K$;

(ii) $\angle PQR$ के बहिर्भाग में बिन्दु $\rightarrow A, B$;

(iii) $\angle PQR$ की भुजाओं पर बिन्दु $\rightarrow P, D, R, C, R$;

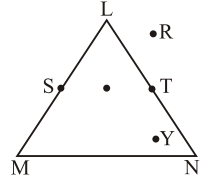


3. (क) बिन्दु S , $\angle QOR$ के बहिर्भाग में है $\rightarrow$ सत्य
 (ख) बिन्दु P , $\angle POQ$ के अभ्यंतर में है $\rightarrow$ असत्य
 (ग) बिन्दु S , $\angle POR$ के बहिर्भाग में है $\rightarrow$ सत्य
 (घ) बिन्दु P , $\angle POS$ के अभ्यंतर में है $\rightarrow$ असत्य
 (ङ) बिन्दु R , $\angle POQ$ के बहिर्भाग में है $\rightarrow$ सत्य



प्रश्नावली 8.4

1. (i) माध्यिका (ii) तीन (iii) तीन, तीन (iv) 6
 2. (i) $\triangle LMN$ के अन्तः भाग में स्थित बिन्दु $\rightarrow X, Y$
 (ii) $\triangle LMN$ के बहिर्भाग में स्थित बिन्दु $\rightarrow R$
 (iii) $\triangle LMN$ पर स्थित बिन्दु $\rightarrow S, T$
 (iv) $\triangle LMN$ में त्रिभुज के शीर्ष, भुजाएँ, कोण शीर्ष $\rightarrow (M, L, N)$;
 भुजाएँ $\rightarrow (MN, LN, LM)$; कोण $\rightarrow (\angle M, \angle N, \angle L)$

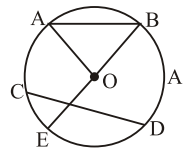
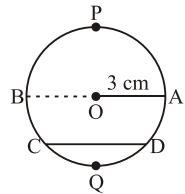


प्रश्नावली 8.5

1. (i) चतुर्भुज (ii) 2 (iii) 4 (iv) 4, 4
 2. (i) 2 युग्म : $(\angle S, \angle Q)$ तथा $(\angle P, \angle R)$
 (ii) 4 युग्म : $(\angle P \angle Q), (\angle Q, \angle R), (\angle R, \angle S), (\angle S, \angle P)$
 (iii) 2 विकर्ण : PR तथा SQ
 (iv) 2 युग्म : (PQ, SR) तथा (PS, QR)

प्रश्नावली 8.6

1. (i) केन्द्र = 0
 (ii) त्रिज्या = $OA = 3$ सेमी.
 (iii) व्यास = BA
 (iv) चाप = $\widehat{BQA}$
 (v) जीवा = CD
 (vi) वृत्त पर एक बिन्दु = P
 2. जीवा = CD, AB
 त्रिज्याएँ = OB, OA, OE
 व्यास = BE



3. व्यास = 42 सेमी०

$$\text{त्रिज्या} = \frac{\text{व्यास}}{2} = \frac{42}{2} = 21 \text{ सेमी०}$$



विभिन्न प्रकार के कोण

प्रश्नावली 9.1

1. स्वयं कीजिए
2. स्वयं कीजिए
3. स्वयं कीजिए
4. (i) 1 समकोण = 90°
- (ii) 1 सम्पूर्ण कोण = 360°
- (iii) $\frac{1}{2}$ समकोण = $\frac{90}{2} = 45^\circ$
- (iv) शून्य कोण = 0°

प्रश्नावली 9.2

1. शून्य कोण, न्यूनकोण, न्यूनकोण, समकोण, अधिक कोण, ऋजुकोण, वृहत् कोण, सम्पूर्ण कोण
2. स्वयं कीजिए।
3. (i) न्यूनकोण (ii) अधिककोण (iii) समकोण
4. माना एक कोण = x°
तो उसका सम्पूरक कोण = $180^\circ - x^\circ$
प्रश्नानुसार, $x = 180 - x$

$$x + x = 180 \Rightarrow 2x = 180 \Rightarrow x = \frac{180}{2} = 90^\circ$$

अतः वह कोण और उसका सम्पूरक कोण की माप क्रमशः 90° , 90° है।

5. $\angle AOC + \angle BOC = 180^\circ$ (रैखिक युग्म)

$$7x + 5x = 180$$

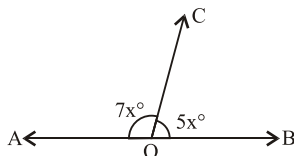
$$12x = 180$$

$$x = \frac{180}{12} = 15$$

अतः

$$7x = 7 \times 15 = 105^\circ$$

$$5x = 5 \times 15 = 75^\circ$$



6. (i) $\because \angle AOC + \angle BOC = 180^\circ$ (रैखिक युग्म)

$$(3x + 5) + 2x = 180^\circ$$

$\Rightarrow$

$$5x + 5 = 180^\circ$$

$\Rightarrow$

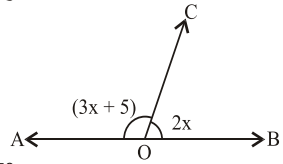
$$5x = 180^\circ - 5$$

$\Rightarrow$

$$5x = 175^\circ$$

$\Rightarrow$

$$x = \frac{175^\circ}{5} = 35^\circ$$



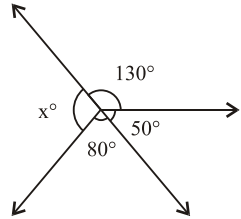
- (ii) चित्रानुसार $x + 80^\circ + 50^\circ + 130^\circ = 360^\circ$

($\because$ एक बिन्दु पर बने सभी कोणों का मान 360° होता है)

$$x + 260^\circ = 360^\circ$$

$$x = 360^\circ - 260^\circ$$

$$x = 100^\circ$$



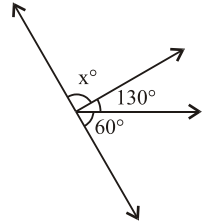
- (iii) चित्रानुसार, $x + 30^\circ + 60^\circ = 180^\circ$

[$\because$ एक सरल रेखा पर बने सभी कोणों का मान 180° होता है।]

$$x + 90^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow x = 180^\circ - 90^\circ$$

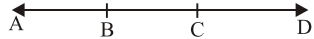
$$\Rightarrow x = 90^\circ$$



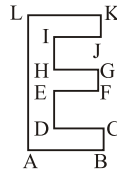
रेखाखण्ड

प्रश्नावली 9

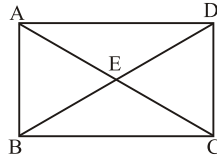
1. (i) 6 : AB, BC, CD, AC, AD, BD



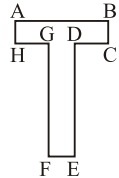
- (ii) 12 : AB, BC, CD, DE, EF, FG, GH, HI, IJ, JK, KL, LA



- (iii) 10 : $AB, BC, CD, DA, AC, BD, AE, EC, BE, ED$



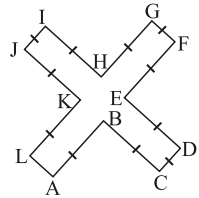
- (iv) 8 : $AB, BC, CD, DE, EF, FG, GH, HA$



- (v) 10 : $AB, BC, CD, DE, EF, FG, GH, HI, IJ, JA$



- (vi) 12 : $AB, BC, CD, DE, EF, FG, GH, HI, IJ, JK, KL, LA$



2. स्वयं कीजिए।

3. AB का मध्य बिन्दु $= E$

4. स्वयं कीजिए।

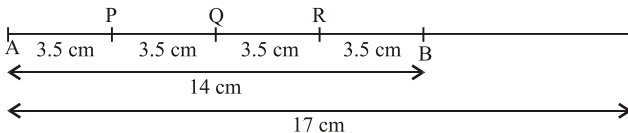
5. स्वयं कीजिए।

6. माना रेखाखण्ड $AB = 3.5$ सेमी० 1 रेखाखण्ड AB का चार गुना $= 4 \times AB = 4 \times 3.5 = 14$ सेमी०

अतः हमें 14 सेमी० लम्बा रेखाखण्ड खींचना है।

विधि : सबसे पहले 14 सेमी० से लम्बा कोई लाईन खींचिए।

अब उसमें से $AB = 3.5$ सेमी० नाप कर चार बार समान दूरी के चाप लगाइए क्रमशः AP, PQ, QR तथा RB अब इस प्रकार प्राप्त रेखाखण्ड के प्रारम्भिक एवं अंतिम बिन्दुओं को चिह्नित कर दीजिए।



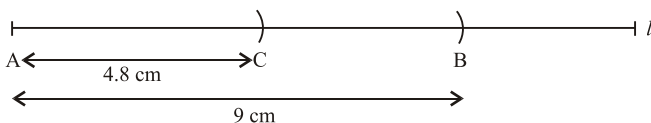
अब AB ही वह रेखाखण्ड है जो AB के चार गुने के बराबर लम्बाई का है।

7. स्वयं नापकर लिखिए।

8. सबसे पहले एक रेखा l खींचते हैं उस पर एक बिन्दु A अंकित करते हैं।

इसके बाद A से 9 सेमी० लम्बा एक चाप लगाते हैं जो रेखा l को बिन्दु B पर मिलता है। AB की लम्बाई = 9 सेमी०

अब पुनः A से 4.8 सेमी० नापकर रेखाखण्ड AB पर एक चाप लगाते हैं जो AB को बिन्दु C पर काटता है। इस प्रकार, $AC = 4.8$ सेमी० ही अभीष्ट रेखाखण्ड है।



11

त्रिभुज

1. (i) समकोण (ii) समकोण (iii) न्यूनकोण (iv) अधिककोण

2. (i) समद्विबाहु (ii) समबाहु (iii) विषमबाहु (iv) विषमबाहु

3. (i) 4 सेमी०, 5 सेमी० तथा 6 सेमी०

त्रिभुज में, हमें ज्ञात है कि दो भुजाओं का योग तीसरी भुजा से बड़ा होता है।

4 सेमी०, 5 सेमी०, 6 सेमी०

$$4 + 5 > 6; \quad 5 + 6 > 4; \quad 4 + 6 > 5$$

$$9 > 6; \quad 11 > 4; \quad 10 > 5$$

⇒ दी हुई भुजाएँ त्रिभुज की भुजाएँ हैं।

(ii) 6 सेमी०, 6 सेमी०, 1 सेमी०

$$\therefore 6 + 6 > 1 \Rightarrow 12 > 1$$

$$6 + 1 > 6 \Rightarrow 7 > 6$$

चूँकि यहाँ दो भुजाओं का योग तीसरी भुजा से बड़ा है, अतः दी हुई भुजाएँ, त्रिभुज की भुजाएँ हैं।

(iii) 5.5 सेमी०, 6 सेमी०, 9 सेमी०

$$\therefore 5.5 + 6 > 9 \Rightarrow 11.5 > 9$$

$$6 + 9 > 5.5 \Rightarrow 15 > 5.5$$

$$5.5 + 9 > 6 \Rightarrow 14.5 > 6$$

चूँकि यहाँ किन्ही दो भुजाओं का योग, तीसरी भुजा से बड़ा है, अतः दी हुई भुजाएँ, त्रिभुज की भुजाएँ हैं।

(iv) 3 सेमी, 4 सेमी, 8 सेमी

$$\therefore 3 + 4 < 8 \Rightarrow 7 < 8$$

$$3 + 8 > 4 \Rightarrow 11 > 4$$

$$4 + 8 > 3 \Rightarrow 12 > 3$$

चूँकि यहाँ दो भुजाओं का योग, तीसरी भुजा से छोटा है। अतः दी हुई भुजाएँ, त्रिभुज की भुजाएँ नहीं हैं।

4. (i) $40 + 60 + 70 = 170^\circ$

चूँकि Δ के सभी कोणों का योग 180 से कम है। अतः यह Δ असम्भव है।

(ii) $55 + 70 + 60 = 185^\circ$

चूँकि Δ के सभी कोणों का योग 180 से अधिक है। अतः यह Δ असम्भव है।

(iii) $30 + 50 + 100 = 180^\circ$

चूँकि Δ के सभी कोणों का योग 180° के बराबर है। अतः यह Δ सम्भव है।

(iv) $40 + 40 + 100 = 180^\circ$

चूँकि Δ के सभी कोणों का योग 180° के बराबर है। अतः यह Δ सम्भव है।

5. तीसरा कोण $= 180 - (\text{दोनों कोण का योग}) = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$

6. तीसरा कोण $= 180^\circ - (70^\circ + 55^\circ) = 180 - 125 = 55^\circ$

7. माना समद्विबाहु Δ के सम्मुख भुजाओं के कोण क्रमशः x°, x° हैं।

अब, $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$

[$\therefore \Delta$ के तीनों कोणों का योग 180° होता है।]

$$50 + x + x = 180^\circ$$

$$2x = 180 - 50$$

$$\Rightarrow 2x = 130^\circ$$

$$\Rightarrow x = \frac{130}{2} = 65^\circ$$

अतः अन्य दो कोण $\angle B$ तथा $\angle C$ क्रमशः $65^\circ, 65^\circ$ हैं।

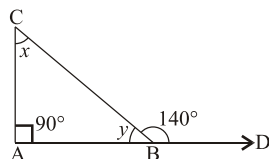
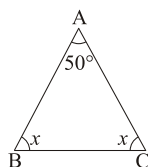
8. माना $\angle C = x, \angle B = y$

ΔABC में, बहिष्कोण प्रमेय से,

$$\angle A + \angle C = \angle DBC$$

$$90 + x = 140$$

$$x = 140 - 90$$



$$\Rightarrow x = 50^\circ$$

$$\Rightarrow \angle C = 50^\circ$$

अब पुनः $\triangle ABC$ में, $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$

$$90 + y + 50 = 180^\circ$$

$$y + 140 = 180 \Rightarrow y = 180 - 140$$

$$\Rightarrow y = 40^\circ \Rightarrow \angle ABC = y = 40^\circ$$

9. माना बाह्य कोण क्रमशः $\angle DBC$

$\angle ECA$, $\angle FAB$ हैं। जिनके मान हैं

$$\angle DBC = 120^\circ$$

$$\angle ECA = 125^\circ$$

$$\angle FAB = 115^\circ$$

अब, $y + 120^\circ = 180^\circ$ (रैखिक युग्म से)

$$y = 180 - 120$$

$$y = 60^\circ$$

पुनः $z + 125^\circ = 180^\circ$ (रैखिक युग्म से)

$$z = 180^\circ - 125^\circ$$

$$z = 55^\circ$$

तथा $x + 115^\circ = 180$ (रैखिक युग्म से)

$$x = 180^\circ - 115^\circ$$

$$x = 65^\circ$$

$$\text{अतः } \angle A = 65^\circ, \angle B = 60^\circ, \angle C = 55^\circ$$

10. दिया है— $DC \parallel AB$ तथा $AD = DB = DC$, $\angle CBE = 65^\circ$

चूँकि

$$AD = BD$$

$$\Rightarrow \angle DBA = \angle DAB$$

$$\Rightarrow \angle 1 = \angle x^\circ$$

पुनः चूँकि $DB \parallel DC$

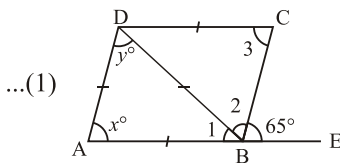
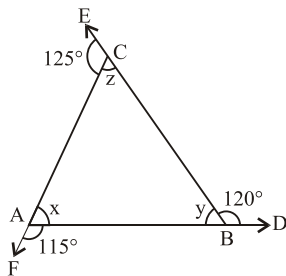
$$\Rightarrow \angle DBC = \angle DCB$$

$$\angle 2 = \angle 3$$

$$\Rightarrow \angle 2 = 65^\circ$$

$DC \parallel AB$ और BC एक तिर्यक रेखा है।

$$\text{अतः } \angle 3 = \angle CBE \Rightarrow \angle 3 = 65^\circ$$



11. $AB = AC$ तथा $\angle AEC = 90^\circ$

$\triangle AEC$ में,

$$\angle ECA + \angle DCA = 180$$

(रैखिक समीकरण से)

$$\angle ECA + 120^\circ = 180^\circ$$

$$\angle ECA = 180^\circ - 120^\circ$$

$$\Rightarrow \angle ECA = 60^\circ$$

अब, $\triangle AEC$ में,

$$\angle A + \angle E + \angle C = 180^\circ$$

$$x + 90 + 60 = 180$$

$$\Rightarrow x = 180 - 150$$

$$\Rightarrow x = 30^\circ$$

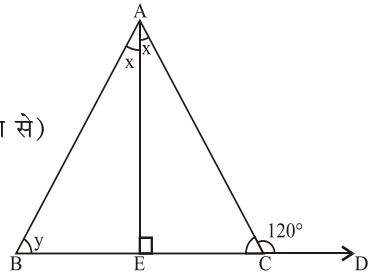
$$\therefore \angle EAC = x = 30^\circ$$

$$\therefore AB = AC \text{ (दिया है)}$$

$$\therefore \angle C = \angle B$$

$$60 = \angle B$$

$$\therefore \angle B = y = 60^\circ$$



12. (i) $\triangle ABC$ में,

$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$$

$$60 + y + 60 = 180^\circ$$

$$y = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

$$\therefore y = 60^\circ$$

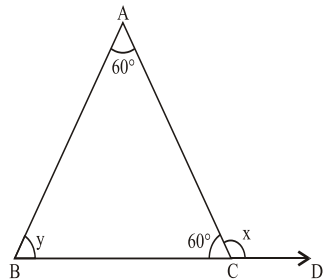
पुनः $\triangle ABC$ में, बहिष्कोण प्रमेय से

$$\angle A + \angle B = \angle ACD$$

$$60 + 60 = x$$

$$\Rightarrow 120^\circ = x$$

$$\Rightarrow x = 120$$



(ii) $\triangle PQT$ में,

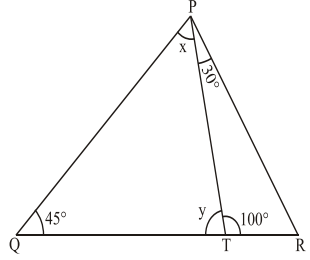
$$x + 45 = 100 \text{ (बहिष्कोण प्रमेय से)}$$

$$x = 100^\circ - 45^\circ$$

$$x = 55^\circ$$

अब $\triangle PQT$ में, $\angle Q + \angle P + \angle T = 180^\circ$

$$\begin{aligned}
 45 + x + y &= 180^\circ \\
 45 + 55 + y &= 180^\circ \\
 100 + y &= 180 \\
 y &= 180 - 100 \\
 y &= 80^\circ \\
 \therefore x &= 55^\circ \\
 y &= 80
 \end{aligned}$$



12

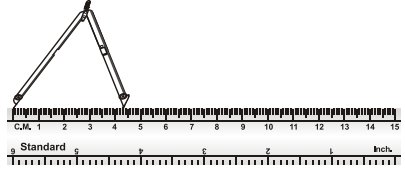
रचनाएँ

प्रश्नावली 12.1

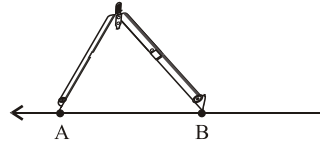
1. (i) 4.2 सेमी०

रचना सम्बन्धी चरण

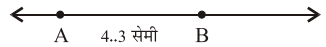
चरण 1. एक बिन्दु A अंकित कीजिए तथा एक रेखा / खींचिए जो बिन्दु A से गुजरती हो।



चरण 2. परकार के धातु वाले सिरे को पैमाने के शून्य अंक पर रखे तथा पेन्सिल वाली भुजा को इतना खोलिए कि पेन्सिल की नोक, पैमाने पर 4.2 सेमी० संगत हो जाए।



चरण 3. अब पेन्सिल की स्थिति को बिना बदले परकार को उठाइए तथा धातु वाले सिरे को सरल रेखा पर अंकित बिन्दु पर रखिए।

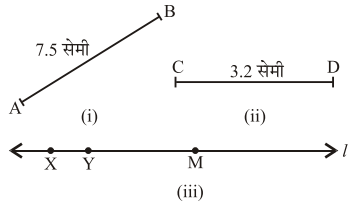


अब, पेन्सिल की नोक से सरल रेखा पर एवं बिन्दु माना B काटिए। इस तरह 4.2 सेमी०, लम्बाई वाला रेखा खण्ड प्राप्त हो जाता है।

- (ii)–(iv): भाग (i)की भाँति स्वयं कीजिए।

2. रचना सम्बन्धी चरण-

चरण 1. माना $AB = 7.5$ सेमी०, $CD = 3.2$ सेमी० दो रेखाखण्ड हैं, जहाँ $AB > CD$ कोई उचित लम्बाई की एक रेखा l खींचिए।



चरण 2. रेखा l पर एक रेखाखण्ड $\overline{XM}$ इस प्रकार बनाइए कि $\overline{XM} = \overline{AB} = 7.5$ सेमी०

चरण 3. इसी प्रकार, रेखा l पर रेखाखण्ड MY अंकित कीजिए। बिन्दु M के बाये तरह बिन्दु Y इस प्रकार काटिए कि

$$\overline{YM} = \overline{CD} = 3.2 \text{ सेमी०}$$

इस प्रकार $\overline{XY} = \overline{XM} - \overline{YM}$ [$\because \overline{XM} = \overline{AB}$ तथा $\overline{YM} = \overline{CD}$]

या $\overline{XY} = \overline{AB} - \overline{CD} = 7.5 - 3.2 = 4.3$ सेमी०

इस प्रकार प्राप्त रेखाखण्ड XY ही वह रेखाखण्ड है जिसकी लम्बाई दो दिये गये रेखाखण्डों के अन्तर के बराबर है।

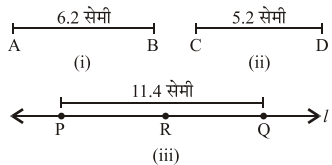
3. माना AB तथा CD दो दिये हुए रेखाखण्ड हैं। जहाँ $AB = 6.2$ सेमी०, तथा $CD = 5.2$ सेमी०। **रचना करनी है;** $\overline{PQ} = \overline{AB} + \overline{CD}$, अर्थात् $\overline{PQ} = 6.2 + 5.2 = 11.4$ सेमी०

चरण 1. एक रेखा खींचिए और इस पर एक बिन्दु P अंकित कीजिए।

चरण 2. रेखा l पर रेखाखण्ड AB के बराबर एक रेखाखण्ड PR खींचिए।

चरण 3. इसी प्रकार, इस रेखा l पर अन्य रेखाखण्ड RQ की रचना कीजिए जो रेखाखण्ड CD के बराबर हो।

इस प्रकार प्राप्त रेखाखण्ड PQ ही अभीष्ट रेखाखण्ड है



जिसकी लम्बाई दिये हुए रेखाखण्डों AB तथा CD की लम्बाई के योग के बराबर है।

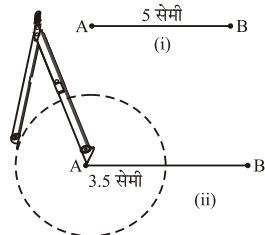
$$\text{अतः} \quad \overline{PQ} = \overline{AB} + \overline{CD}$$

$$= \overline{PR} + \overline{RQ} = 6.2 + 5.2 = 11.4 \text{ सेमी०}$$

4. रचना सम्बन्धी चरण-

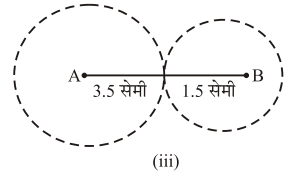
चरण 1. एक रेखा $AB = 5$ सेमी० खींचिए।

परकार के धातु वाले सिरे को पैमाने के शून्य अंक पर रखकर इसे 0 से 3.5 सेमी० तक खोलिए। कागज पर रेखा AB के बिन्दु A पर धातु वाले सिरे को रखे तथा 3.5 सेमी दूरी



लेकर पेन्सिल की नोक को गोलाकार चलाइए। परकार को शीर्ष से पकड़कर रखिए। चित्र (ii)

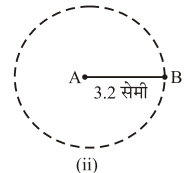
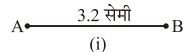
चरण 2. अब परकार के धातु वाले सिरे को बिन्दु B पर रखकर तथा 1.5 सेमी० दूरी लेकर पेन्सिल की नोक को गोलाकार चलाइए। चित्र (iii)



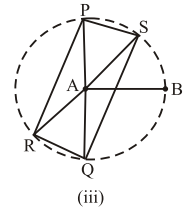
चरण 3. इस प्रकार प्राप्त आकृति [चित्र (iii)] में दोनों वृत्त आपस में स्पर्श करते हैं।

5. रचना सम्बन्धी चरण-

चरण 1. एक रेखा $AB = 3.2$ सेमी खींचिए। चित्र (i) परकार के धातु वाले सिरे को पैमाने के शून्य पर रखकर इसे 0 से 3.2 सेमी० तक खोलिए। कागज पर रेखा AB के बिन्दु A पर धातु वाले सिरे को रखे तथा 3.5 सेमी० दूरी लेकर पेन्सिल की नोक को गोलाकार चलाइए। परकार को शीर्ष से पकड़कर रखिए। चित्र (ii)



चरण 2. अब वृत्त के अन्तर दो रेखाखण्ड इस प्रकार खींचिए जो वृत्त के केन्द्र A से होकर गुजरते हो। इस प्रकार, PQ तथा RS दो व्यास हैं जो केन्द्र A से होकर गुजर रहे हैं।

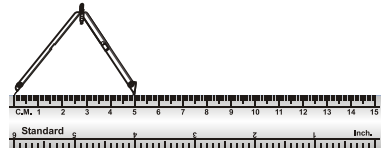


चरण 3. अब व्यास PQ तथा RS के सीमान्त बिन्दुओं को मिला दें। इस प्रकार प्राप्त आकृति आयत होगी।

6. (i) 3.2 सेमी०

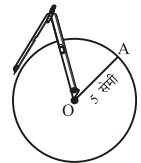
रचना सम्बन्धी चरण-

चरण 1. परकार के धातु वाले सिरे को पैमाने के शून्य अंक पर रखिए तथा पेन्सिल वाली भुजा को इतना खोलिए कि पेन्सिल की नोक, पैमाने पर 3.2 सेमी० की दूरी के संगत हो जाए।



अतः इसे 0 से 3.2 सेमी० तक खोलिए।

कागज पर एक बिन्दु सुनिश्चित कीजिए तथा इसे 'A' के रूप में अंकित कीजिए।



चरण 2. अब पेन्सिल की स्थिति को बिना बदले परकार को उठाइए तथा धातु वाले सिरे को बिन्दु 0 पर रखे तथा पेन्सिल की नोक को गोलाकार चलाइए परकार को शीर्ष से पकड़कर रखिए।

चरण 3. इस प्रकार प्राप्त आकृति 3.2 सेमी त्रिज्या वाला वृत्त होगा।
(ii)-(iv): भाग (i)की भाँति स्वयं करे।

प्रश्नावली 12.2

1. (i) 2 : 30 बजे मिनट की सुई अंक 6 पर तथा घण्टे वाली सुई 2 एवं 3 के ठीक बीच में होती है।

$\therefore$ 1 मिनट में घड़ी की दोनों सुईयों के बीच कोण होता है $= 6^\circ$

$\therefore$ 5 मिनट में घड़ी की दोनों सुईयों के बीच कोण होता है

$$= 5 \times 6 = 30^\circ$$

15 मिनट में घड़ी की दोनों सुईयों के बीच कोण होगा

$$= 15 \times 6^\circ = 90^\circ$$

और $2\frac{1}{2}$ मिनट में घड़ी की दोनों सुईयों के बीच कोण होगा

$$= 2\frac{1}{2} \times 6 = \frac{5}{2} \times 6 = 15^\circ$$

और $17\frac{1}{2}$ मिनट $\left[= \left(5 + 5 + 5 + 2 + \frac{1}{2} \right) \right]$ में घड़ी की दोनों सुईयों के

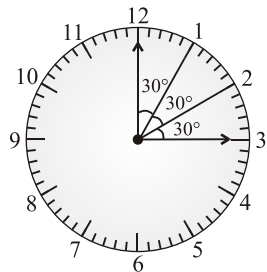
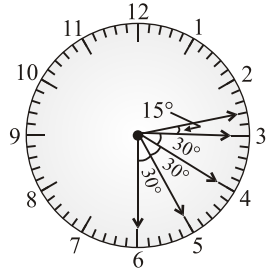
बीच कोण होगा $= 17\frac{1}{2} \times 6^\circ = \frac{35}{2} \times 6^\circ = 35 \times 3^\circ = 105^\circ$

अतः 2 : 30 बजे घड़ी की दोनों सुईयों के बीच में 105° का कोण होगा।

- (ii) 3 : 00 मिनट की सुई 12 पर तथा घण्टे वाली सुई 3 पर होती है। तथा दोनों सुईयों के बीच में 15 मिनट का अन्तर होता है।

$\therefore$ 1 मिनट में घड़ी की दोनों सुईयों के बीच कोण होता है $= 6^\circ$

$\therefore$ 15 मिनट में घड़ी की दोनों सुईयों के बीच कोण होगा $= 15 \times 6^\circ = 90^\circ$



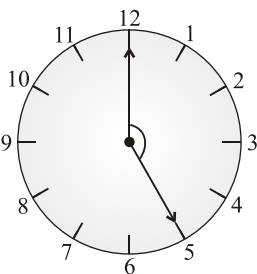
अतः 3 बजे घड़ी की दोनों सुईयों के बीच में 90° का कोण होगा।

- (iii) 5 : 00 बजे मिनट की सुई 12 पर तथा घण्टे वाली सुई 5 पर होती है। तथा दोनों सुईयों के बीच में 25 मिनट का अन्तर होता है।

$\therefore$ 1 मिनट में घड़ी की दोनों सुईयों के बीच कोण होता है $= 6^\circ$

$\therefore$ 25 मिनट में घड़ी की दोनों सुईयों के बीच कोण होता है $= 25 \times 6^\circ = 150^\circ$

अतः 5 : 00 बजे घड़ी की दोनों सुईयों के बीच में 150° का कोण होगा।

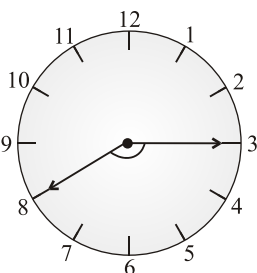


- (iv) 8 : 15 बजे

8 : 15 बजे मिनट की सुई 3 पर तथा घण्टे वाली सुई अंक 8 और 9 के एक चौथाई हिस्से पर होती है।

$\therefore$ 1 मिनट में घड़ी की दोनों सुईयों के बीच कोण होता है $= 6^\circ$

$\therefore$ 8 : 15 बजे घड़ी की दोनों सुईयों के बीच में कोण होगा

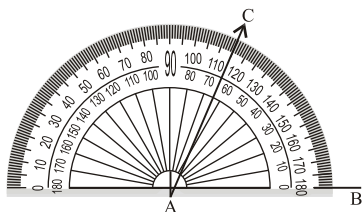


$$= 30^\circ + 30^\circ + 30^\circ + 30^\circ + 30^\circ + \frac{1}{4} \times (30^\circ) = 150^\circ + 7\frac{1}{2}^\circ = 157\frac{1}{2}^\circ$$

2. (i) 65°

रचना सम्बन्धी चरण :

1. एक किरण AB खींचिए।
2. कोणमापक को किरण AB पर इस प्रकार रखिए कि कोणमापक का केन्द्र किरण AB के प्रारम्भिक बिन्दु पर पड़े एवं 0-180 वाली रेखा के साथ-साथ स्थित हो।



3. अब कोणमापक की सहायता से कागज पर 0 से प्रारम्भ होने वाले अंकों में 65° के सामने बिन्दु C अंकित कीजिए।

4. AC कोणमापक को हटाइए तथा बिन्दु A और C को मिलाते हुए एक किरण AB के माध्यम से 65° का कोण बनाती है। इस प्रकार अभीष्ट कोण $\angle BAC$, 65° यानी $\angle BAC = 65^\circ$ प्राप्त होता है।

(ii)-(vi) भाग (i) की भाँति स्वयं करें।

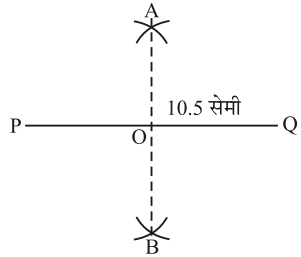
3. स्वयं कीजिए।

4. स्वयं कीजिए।

प्रश्नावली 12.3

1. रचना-सम्बन्धी चरण :

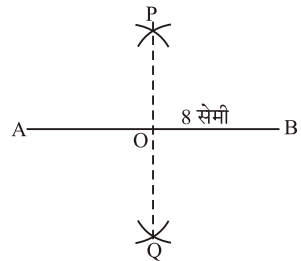
1. एक रेखाखण्ड $PQ = 10.5$ सेमी० खींचिए।
2. P को केन्द्र मानकर तथा PQ की माप का आधे से अधिक त्रिज्या लेकर ऐसी दो चापें लगाइए जिनमें एक रेखा-खण्ड PQ के ऊपर तथा दूसरा नीचे पड़े।
3. Q को केन्द्र मानकर उसी यानी पहले वाली त्रिज्या के समान ही दो अन्य चापें लगाइए जो पहले वाली चापों को क्रमशः बिन्दु A तथा B पर काटती हैं।
4. बिन्दु A तथा B को मिलाइए। रेखा-खण्ड AB, PQ को O पर प्रतिच्छेदित करता है।
5. PO तथा OQ को मापिए।
 $\therefore PO = OQ = 5.25$ सेमी० और $\angle POA = \angle AOQ = 90^\circ$
 $\therefore AB$ रेखाखण्ड PQ का समद्विभाजक अभिलम्ब है।



2. प्रश्न 1 की भाँति स्वयं कीजिए।

3. रचना-सम्बन्धी चरण :

1. एक रेखाखण्ड $AB = 8$ सेमी० खींचिए।
2. A को केन्द्र मानकर तथा AB की माप का आधे से अधिक त्रिज्या लेकर ऐसी दो चापे लगाइए जिनमें एक रेखा-खण्ड AB के उपर तथा दूसरा नीचे पड़े।



3. B को केन्द्र मानकर उसी यानी पहले वाली त्रिज्या के समान ही दो अन्य चापें लगाइए जो पहले वाली चापों को क्रमशः बिन्दु P तथा Q पर काटती है।

4. बिन्दु P तथा Q को मिलाइए। रेखाखण्ड PQ , AB को O पर प्रतिच्छेदित करता है।

5. AO तथा OB को मापिए।

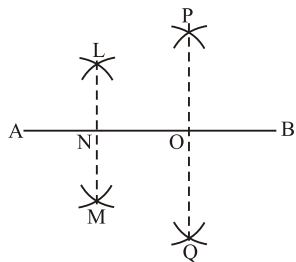
$$\therefore AO = OB = 4 \text{ सेमी०}$$

$$\text{और } \angle AOP = \angle POB = 90^\circ$$

$\therefore PQ$, रेखाखण्ड AB का समद्विभाजक अभिलम्ब है।

अब हमें रेखाखण्ड AO या OB का समद्विभाजक खींचना है।

6. A को केन्द्र मान कर तथा AO की माप का आधे से अधिक त्रिज्या लेकर ऐसी दो चापें लगाइए जिनमें एक रेखाखण्ड AO के ऊपर तथा दूसरा नीचे पड़े।



7. O को केन्द्र मानकर पहले वाली त्रिज्या के समान ही दो अन्य चापें लगाइए जो पहले वाली चापों को क्रमशः बिन्दु L तथा M पर काटती है।

8. बिन्दु L तथा M को मिलाइए। रेखाखण्ड LM , AO को N पर प्रतिच्छेदित करता है।

9. AN तथा NO की मापिए।

$$\therefore AN = NO = \frac{4}{2} = 2 \text{ सेमी०} = \frac{8}{4} = \frac{AB}{4} \text{ सेमी०}$$

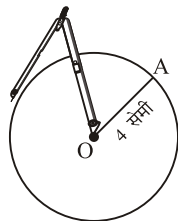
$$\text{और } \angle ANL = \angle LNO$$

$\therefore LM$, रेखाखण्ड AO का समद्विभाजक अभिलम्ब है।

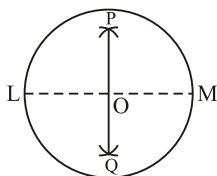
4. रचना सम्बन्धी चरण :

चरण 1. परकार के धातु वाले सिरे को पैमाने के शून्य अंक पर रखिए तथा पेन्सिल वाली भुजा को इतना खोलिए कि पेन्सिल की नोक, पैमाने पर 4 अंक संगत हो जाए।

अतः इसे 0 से 4 सेमी० तक खोलिए। कागज पर एक बिन्दु सुनिश्चित कीजिए तथा इसे 'O' के रूप में अंकित कीजिए।



चरण 2. अब पेन्सिल की स्थिति को बिना बदले परकार को उठाइए तथा धातु वाले सिरे को बिन्दु O पर रखे तथा पेन्सिल की नोक को गोलाकार चलाइए। परकार को शीर्ष से पकड़कर रखिए।



चरण 3. इस प्रकार, प्राप्त आकृति 4 सेमी० त्रिज्या वाला वृत्त होगा। चित्र (i)

चरण 4. अब त्रिज्या MO को L तक बढ़ाया। इस प्रकार LM ही वृत्त का अभीष्ट व्यास है। चित्र (ii)

चरण 5. L को केन्द्र मानकर तथा LM की माप का आधे से अधिक त्रिज्या लेकर ऐसी दो चापे लगाइए जिनमें एक रेखा खण्ड LM के ऊपर तथा दूसरा नीचे पड़े।

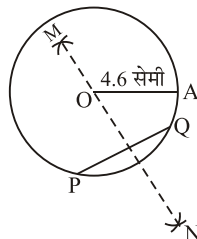
चरण 6. इसी प्रकार, M को केन्द्र मानकर उसी यानी पहले वाली त्रिज्या के समान ही दो अन्य चापें लगाइए जो पहले वाली चापों को क्रमशः बिन्दु P तथा Q पर काटती हैं।

चरण 7. बिन्दु P तथा Q को मिलाइए। रेखाखण्ड PQ, LM को बिन्दु O पर प्रतिच्छेदित करता है।

इस प्रकार, PQ ही व्यास LM का समद्विभाजक है।

5. रचना सम्बन्धी चरण :

चरण 1. परकार के धातु वाले सिरे को पैमाने के शून्य अंक पर रखिए तथा पेन्सिल वाली भुजा को इतना खोलिए कि पेन्सिल की नोक पैमाने पर 4.6 अंक संगत हो जाए। अतः इसे O से 4.6 सेमी० तक खोलिए। कागज पर एक बिन्दु सुनिश्चित कीजिए। तथा इसे O के रूप में अंकित कीजिए।



चरण 2. अब पेन्सिल की स्थिति को बिना बदले परकार को उठाइए तथा धातु वाले सिरे को बिन्दु O पर रखे तथा पेन्सिल की नोक को गोलाकार चलाइए। परकार को शीर्ष से पकड़कर रखिए।

चरण 3. इस प्रकार प्राप्त आकृति 4.6 सेमी० त्रिज्या वाला वृत्त होगा।

चरण 4. अब माना वृत्त पर कोई दो बिन्दु P तथा Q लेते हैं। इन्हें मिलाकर जीवा PQ प्राप्त होती है।

चरण 5. अब P को केन्द्र मानकर तथा PQ की माप का आधे से अधिक त्रिज्या लेकर ऐसी दो चापे लगाइए, जिनमें एक रेखाखण्ड PQ के ऊपर तथा दूसरा नीचे पड़े।

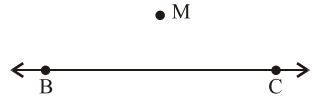
चरण 6. इसी प्रकार, Q को केन्द्र मानकर उसी यानी पहले वाली त्रिज्या के समान ही दो अन्य चापें लगाइए जो पहले वाली चापों को क्रमशः बिन्दु M तथा N पर काटती हैं।

चरण 7. बिन्दु M तथा N को मिलाइए। रेखाखण्ड MN , जीवा PQ को बिन्दु L पर प्रतिच्छेदित करता है।

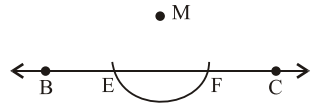
इस प्रकार रेखाखण्ड MN , जीवा PQ का लम्ब समीद्वभाजक है। तथा यह वृत्त के केन्द्र O से होकर गुजरता है।

6. रचना सम्बन्धी चरण :

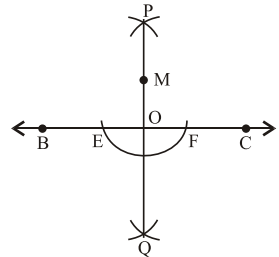
चरण 1. एक रेखा BC खींचते हैं तथा एक बिन्दु M लेते हैं जो रेखा BC पर नहीं पड़ता है।



चरण 2. उपयुक्त त्रिज्या लेकर परकार की धात्विक नोंक को बिन्दु M पर रखते हैं तथा BC को F, E पर काटती हुई एक चाप लगाते हैं।



चरण 3. परकार की धात्विक नोंक को E तथा F पर रखते हुए EF की अपेक्षा अधिक त्रिज्या लेकर ऊपर तथा नीचे दोनों ओर दो चापें लगाते हैं जो परस्पर P तथा Q पर प्रतिच्छेदित होती हों।



चरण 4. P तथा Q को मिलाते हैं।

P बिन्दु M के माध्यम से BC तक एक लम्ब है। $\angle MOB$ या $\angle MOC$ को कोणमापक (चाँदे) की सहायता से मापते हैं।

$$\therefore \angle MOB = \angle MOC = 90^\circ$$

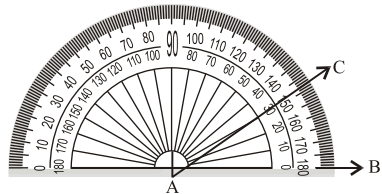
7. प्रश्न 6. की भाँति स्वयं हल कीजिए।

प्रश्नावली 12.4

1. (i) 32°

रचना सम्बन्धी चरण :

1. एक किरण AB खींचिए।
2. चाँदे (कोणमापक) को किरण AB पर इस प्रकार रखिए कि चाँदे का केन्द्र



किरण AB के प्रारम्भिक बिन्दु पर पड़े एवं $0-180$ वाली रेखा AB के साथ-साथ स्थित हो।

- अब कोणमापक (चाँदे) की सहायता से कागज पर O से प्रारम्भ होने वाले अंकों में 32° के सामने बिन्दु C अंकित कीजिए।
- AC कोणमापक (चाँदे) को हटाइए तथा बिन्दु A और C को मिलाते हुए एक किरण AB के माध्यम से इस प्रकार अभीष्ट कोण $\angle BAC$, 32° यानी $\angle BAC = 32^\circ$ प्राप्त होता है।

(ii)-(v) : भाग (i) की भाँति स्वयं कीजिए।

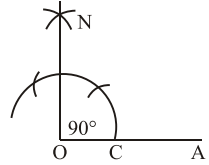
2. (i) 45°

रचना सम्बन्धी चरण :

- एक रेखा-खण्ड OA लेते हैं।

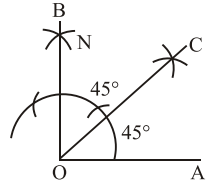


- OA पर $AOB = 90^\circ$ बनाते हैं।



- $\angle AOB$ को समद्विभाजित करते हैं।
(क्योंकि $90^\circ \div 2 = 45^\circ$)

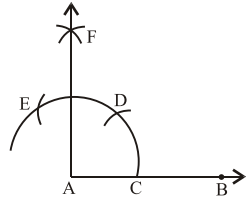
- OC कोण $\angle AOB$ का समद्विभाजक है।
 $\angle AOC$ तथा $\angle COB$ दोनों 45° के बराबर हैं।



(ii) 90°

रचना सम्बन्धी चरण :

- एक किरण AB लेते हैं।
- A को केन्द्र मानकर किसी भी उपयुक्त त्रिज्या वाली एक चाप लगाते हैं जो AB को C पर काटती है।
- C को केन्द्र मानकर पहली त्रिज्या के समान त्रिज्या वाली एक अन्य चाप लगाते हैं जो पहली चाप को D पर काटती है।
- D को केन्द्र मानकर समान त्रिज्या वाली अन्य चाप लगाते हैं जो चरण 2 वाली चाप को E पर काटती है।



5. D तथा E को केन्द्र मानकर कोई भी उपयुक्त त्रिज्या लेकर ऊपर की ओर दो चापें लगाते हैं जोकि AB को परस्पर F बिन्दु पर काटती है।

6. AF को मिलाते हैं।
अतः $\angle BAF = 90^\circ$

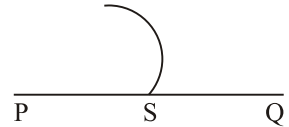
(iii) 60°

रचना सम्बन्धी चरण :

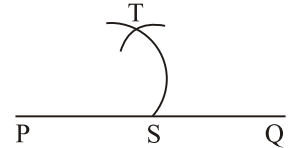
1. एक रेखा-खण्ड PQ लेते हैं।



2. P को केन्द्र मानकर तथा कोई भी उपयुक्त त्रिज्या लेकर एक चाप लगाते हैं जो PQ को बिन्दु S पर काटती है।



3. S को केन्द्र मानकर पहले वाली त्रिज्या के समान ही त्रिज्या लेकर एक अन्य चाप लगाते हैं जो पहली चाप को बिन्दु T पर काटती है।



4. PT को मिलाते हुए R तक रेखा खींचते हैं।

अतः $\angle RPT = 60^\circ$

(iv) 120°

रचना सम्बन्धी चरण :

1. एक किरण XY लेते हैं।

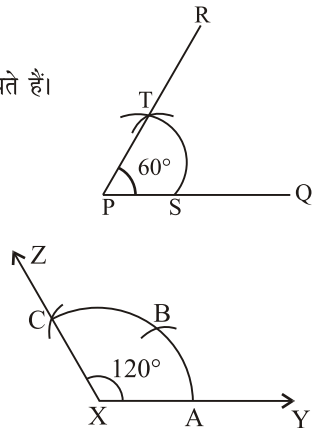
2. X को केन्द्र मानकर तथा उपयुक्त त्रिज्या लेकर एक चाप लगाते हैं जो XY को A पर काटती है।

3. A को केन्द्र मानकर पहले वाली त्रिज्या के समान ही त्रिज्या लेकर एक अन्य चाप लगाते हैं जो पहले वाली चाप को B पर काटती है।

4. B को केन्द्र मानकर एक और चाप लगाते हैं जो C पर काटती है।

5. किरण XZ खींचते हैं।

अतः 120° की माप वाला अभीष्ट कोण $\angle CXY$ है।

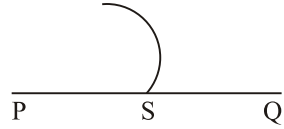


3. रचना सम्बन्धी चरण :

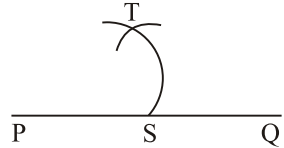
1. एक रेखा-खण्ड PQ लेते हैं।



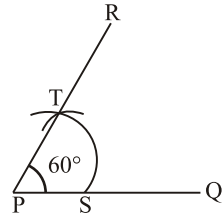
2. P को केन्द्र मानकर तथा कोई भी उपयुक्त त्रिज्या लेकर एक चाप लगाते हैं जो PQ को बिन्दु S पर काटती है।



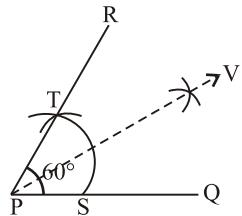
3. S को केन्द्र मानकर पहले वाली त्रिज्या के समान ही त्रिज्या लेकर एक अन्य चाप लगाते हैं जो पहली चाप को बिन्दु T पर काटती है।



4. PT को मिलाते हुए R तक खींचते हैं।
अतः $\angle RPT = 60^\circ$



5. अब S तथा T को केन्द्र मानकर कोई भी उपयुक्त त्रिज्या लेकर दो चाप लगाते हैं। जो एक दूसरे को बिन्दु V पर काटते हैं।



6. PV को मिलाते हुए एक रेखा खींचते हैं।

अतः $\angle QPV = \angle RPV = 30^\circ$

अर्थात् $\angle QPV$ तथा $\angle RPV$, कोण 60° के समद्विभाजक कोण हैं।

4. स्वयं कीजिए।

[संकेत : $\angle ABC$ को $\angle XYZ$ का दुगुना बनाइए।]

5. कोणमापक (चाँदे) की सहायता से स्वयं कीजिए।

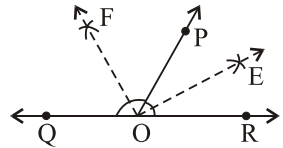
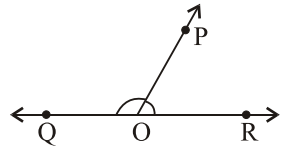
6. रैखिक युग्म, की भुजाएँ सम्मुख किरणें होती हैं तथा ये दो कोणों का योगफल 180° के बराबर बनाती हैं।

इस तरह, संलग्न कोण जिनकी गैर-सामान्य भुजाएँ एक सरल रेखा के रूप में होती हैं तथा एक रैखिक युग्म बनाती हैं, रैखिक युग्म कहलाते हैं।

इस प्रकार, $\angle POQ + \angle POR = 180^\circ$

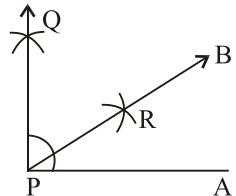
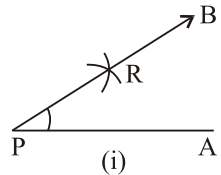
रचना सम्बन्धी चरण :

1. $\angle POR$ को परकार तथा पैमाने की मदद से समद्विभाजित किया
2. OE कोण POR का समद्विभाजक है।
3. इसी प्रकार, $\angle QOP$ को परकार तथा पैमाने की मदद से समद्विभाजित किया
4. OF कोण QOP का समद्विभाजक है।
इस प्रकार चाँदे (कोणमापक) की सहायता से मापने पर हम देखते हैं कि दोनों किरणें OF तथा OE एक-दूसरे पर लम्ब हैं।



7. रचना सम्बन्धी चरण :

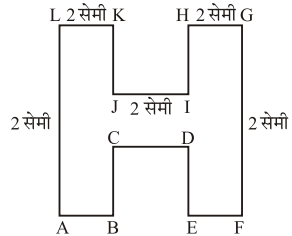
1. सर्वप्रथम हम कोई भी न्यून कोण $\angle APB$ बनाते हैं। चित्र (i)
2. अब हम $\angle APB$ का दुगुना कोण $\angle APQ$ खींचते हैं।
इसके लिए हम बिन्दु P तथा R से दो चाप लगाते हैं जो बिन्दु Q पर प्रतिच्छेदित करता है।
3. कोणमापक (चाँदे) की सहायता से मापने पर हम पाते हैं कि $\angle APQ = 2 \angle APB$



प्रश्नावली 13.1

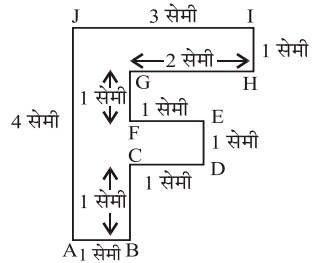
1. (i) दिये गये चित्र का परिमाण

$$\begin{aligned}
 &= AB + BC + CD + DE + EF + FG \\
 &\quad + GH + HI + IJ + JK + KL + LA \\
 &\quad + KL + LA \\
 &= 2 + 1 + 2 + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2 \\
 &\quad + 1 + 2 + 2 \\
 &= 20 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$



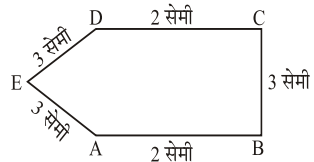
(ii) दिये गये चित्र का परिमाण

$$\begin{aligned}
 &= AB + BC + CD + DE + EF \\
 &\quad + FG \\
 &\quad + GH + HI + IJ + JA \\
 &= 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 1 + 3 + 4 \\
 &= 16 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$



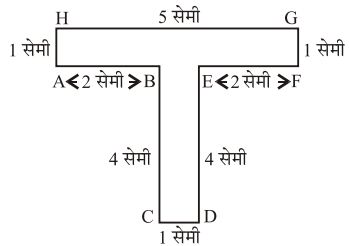
(iii) दिये गये चित्र का परिमाण

$$\begin{aligned}
 &= AB + BC + CD + DE + EA \\
 &= 2 + 3 + 2 + 3 + 3 \\
 &= 13 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$



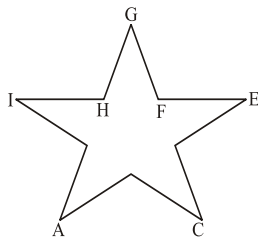
(iv) चित्र का परिमाण

$$\begin{aligned}
 &= AB + BC + CD + DE \\
 &\quad + EF + FG + GH + HA \\
 &= 2 + 4 + 1 + 4 + 2 + 1 + 5 + 1 \\
 &= 20 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$



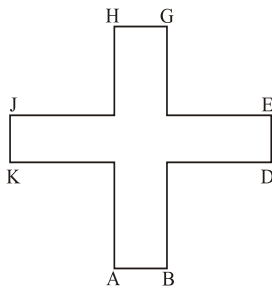
(v) चित्र का परिमाण

$$\begin{aligned}
 &= AB + BC + CD + DE + EF + FG \\
 &\quad + GH + HI + IJ + JA \\
 &= 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 \\
 &= 20 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$



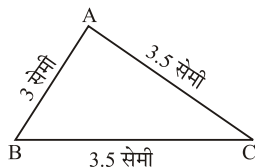
(vi) चित्र का परिमाण

$$\begin{aligned}
 &= AB + BC + CD + DE + EF \\
 &\quad + FG + GH + HI + IJ + JK \\
 &\quad + KL + LA \\
 &= 1 + 3 + 3 + 1 + 3 + 3 + 1 + 3 + 3 \\
 &\quad + 1 + 3 + 3 \\
 &= 28 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$



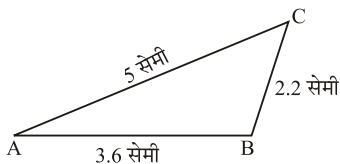
2. (i) $\triangle ABC$ का परिमाण

$$\begin{aligned}
 &= AB + BC + CA \\
 &= 3 \text{ सेमी} + 3.5 \text{ सेमी} + 3.5 \text{ सेमी} \\
 &= 10 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$



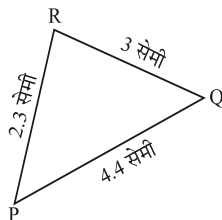
(ii) $\triangle ABC$ का परिमाण

$$\begin{aligned}
 &= AB + BC + CA \\
 &= 3.6 + 2.2 + 5 \\
 &= 10.8 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$



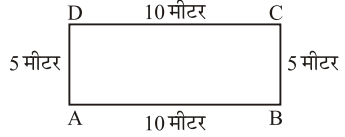
(iii) $\triangle PQR$ का परिमाण

$$\begin{aligned}
 &= PQ + QR + RP \\
 &= 4.4 \text{ सेमी} + 3 \text{ सेमी} + 2.3 \text{ सेमी} \\
 &= 9.7 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$

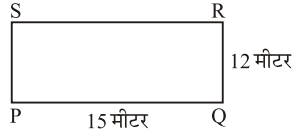


प्रश्नावली 13.2

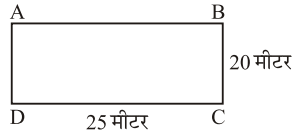
1. (i) आयत $ABCD$ का परिमाप
 $= AB + BC + CD + DA$
 $= 10 + 5 + 10 + 5$
 $= 30$ मी०



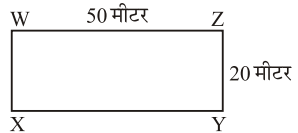
- (ii) आयत $PQRS$ का परिमाप
 $= PQ + QR + RS + SP$
 $= 15 + 12 + 15 + 12$
 $= 54$ मीटर



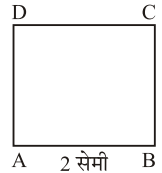
- (iii) आयत $ABCD$ का परिमाप
 $= AB + BC + CD + DA$
 $= 25 + 20 + 25 + 20$
 $= 90$ मीटर



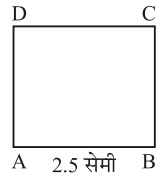
- (iv) आयत $XYZW$ का परिमाप
 $= XY + YZ + ZW + WX$
 $= 50 + 20 + 50 + 20$
 $= 140$ मीटर



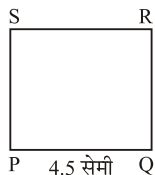
2. (i) वर्ग $ABCD$ का परिमाप
 $= AB + BC + CD + DA$
 $= 2 + 2 + 2 + 2$
 $= 8$ सेमी०



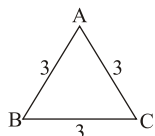
- (ii) वर्ग $ABCD$ का परिमाप
 $= AB + BC + CD + DA$
 $= 2.5 + 2.5 + 2.5 + 2.5$
 $= 10$ मीटर



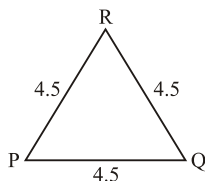
$$\begin{aligned}
 \text{(iii) वर्ग } PQRS \text{ का परिमाप} \\
 &= PQ + QR + RS + SP \\
 &= 4.5 + 4.5 + 4.5 + 4.5 \\
 &= 18 \text{ मीटर}
 \end{aligned}$$



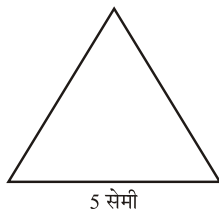
$$\begin{aligned}
 3. \quad \text{(i) } \triangle ABC \text{ का परिमाप} \\
 &= AB + BC + CA \\
 &= 3 + 3 + 3 \\
 &= 9 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$



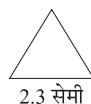
$$\begin{aligned}
 \text{(ii) } \triangle PQR \text{ का परिमाप} \\
 &= PQ + QR + RP \\
 &= 4.5 + 4.5 + 4.5 \\
 &= 13.5 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{(iii) } \triangle \text{ का परिमाप} \\
 &= 3 \times \text{भुजा की लम्बाई} \\
 &= 3 \times 5 \text{ सेमी} \\
 &= 15 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{(iv) } \triangle \text{ का परिमाप} \\
 &= 3 \times \text{भुजा की लम्बाई} \\
 &= 3 \times 2.3 \\
 &= 6.9 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 4. \quad \text{(i) वर्ग की भुजा} &= \frac{\text{परिमाप}}{4} = \frac{40}{4} = 10 \text{ मीटर} \\
 \text{(ii) वर्ग की भुजा} &= \frac{\text{परिमाप}}{4} = \frac{64}{4} = 16 \text{ मीटर} \\
 \text{(iii) वर्ग की भुजा} &= \frac{\text{परिमाप}}{4} = \frac{48}{4} = 12 \text{ मीटर}
 \end{aligned}$$

$$(iv) \text{ वर्ग की भुजा} = \frac{\text{परिमाप}}{4} = \frac{24}{4} = 6 \text{ मीटर}$$

$$5. (i) \text{ आयत का परिमाप} = 2 (\text{ल०} + \text{चौ०})$$

$$320 = 2 (\text{ल०} + 60)$$

$$\frac{320}{2} = \text{ल०} + 60$$

$$160 = \text{ल०} + 60$$

$$160 - 60 = \text{ल०}$$

$$100 = \text{ल०}$$

$$\text{अतः लम्बाई} = 100 \text{ सेमी०}$$

$$(ii) \text{ आयत की लम्बाई} = \frac{1}{2} (\text{परिमाप} - \text{चौड़ाई})$$

$$= \frac{1}{2} (320 - 70) = \frac{1}{2} \times 250 = 125 \text{ सेमी०}$$

$$(iii) \text{ आयत की लम्बाई} = \frac{1}{2} (\text{परिमाप} - \text{चौड़ाई})$$

$$= \frac{1}{2} (230 - 50) = \frac{1}{2} \times 270 = 135 \text{ सेमी०}$$

$$(iv) \text{ आयत की लम्बाई} = \frac{1}{2} (\text{परिमाप} - \text{चौड़ाई})$$

$$= \frac{1}{2} (320 - 75) = \frac{1}{2} \times 245 = 122.5 \text{ सेमी०}$$

$$6. (i) \text{ आयत की चौड़ाई} = \frac{1}{2} (\text{परिमाप} - \text{लम्बाई})$$

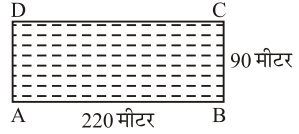
$$= \frac{1}{2} (400 - 120) = \frac{1}{2} \times 280 = 140 \text{ सेमी०}$$

$$(ii) \text{ आयत की चौड़ाई} = \frac{1}{2} (400 - 140) = \frac{1}{2} \times 260 = 130 \text{ सेमी०}$$

$$(iii) \text{ आयत की चौड़ाई} = \frac{1}{2} (400 - 135) = \frac{1}{2} \times 265 = 132.5 \text{ सेमी०}$$

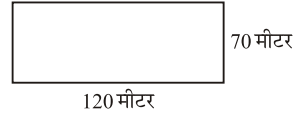
$$(iv) \text{ आयत की चौड़ाई} = \frac{1}{2} (400 - 150) = \frac{1}{2} \times 250 = 125 \text{ सेमी०}$$

$$\begin{aligned}
 7. \text{ झील का परिमाप} &= 2 (\text{लम्बाई} + \text{चौड़ाई}) \\
 &= 2 (220 + 90) \\
 &= 2 \times 310 \\
 &= 620 \text{ मीटर}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 8. \text{ बाग के चारों ओर का परिमाप} &= 2 (\text{लम्बाई} + \text{चौड़ाई}) \\
 &= 2 (18 + 15) = 2 \times 33 = 66 \text{ मीटर} \\
 \text{बाग के चारों ओर दोहरा तार लगाने पर तार का परिमाप} &= 2 \times \text{बाग का परिमाप} \\
 &= 2 \times 66 = 132 \text{ मीटर}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 9. \text{ क्रीड़ा स्थल का परिमाप} &= 2 (\text{लम्बाई} + \text{चौड़ाई}) \\
 &= 2 (120 + 70) \\
 &= 2 \times 190 = 380 \text{ मीटर}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 10. \text{ तरणताल की लम्बाई} &= 2 (\text{लम्बाई} + \text{चौड़ाई}) \\
 &= 2 (50 + 20) \\
 &= 2 \times 70 = 140 \text{ मीटर}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 11. \text{ आयत की लम्बाई} &= \frac{1}{2} (\text{परिमाप} - \text{चौड़ाई}) \\
 &= \frac{1}{2} (18 - 3) = \frac{1}{2} \times 15 = 7.5 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 12. \text{ आयत की चौड़ाई} &= \frac{1}{2} (\text{परिमाप} - \text{लम्बाई}) \\
 &= \frac{1}{2} (320 - 125) = \frac{1}{2} \times 195 = 97.5 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 13. \text{ आयत की लम्बाई} &= \frac{1}{2} (\text{परिमाप} - \text{चौड़ाई}) \\
 &= \frac{1}{2} (932 - 125) = \frac{1}{2} \times 807 = 403.5 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$

14. (i) माना त्रिभुज की भुजाएँ क्रमशः $a = 4$ सेमी, $b = 5$ सेमी, 6 सेमी
 $\therefore$ त्रिभुज का परिमाप $= a + b + c = 4 + 5 + 6 = 15$ सेमी
(ii) माना समबाहु Δ की प्रत्येक भुजा $a = 10$ सेमी

- ∴ समबाहु Δ का परिमाप $= 3 \times a = 3 \times 10 = 30$ सेमी०
 (iii) माना समद्विबाहु Δ की दो समान भुजाएँ $a = b = 10$ सेमी, $c = 8$ सेमी०
 ∴ समद्विबाहु Δ का परिमाप $= a + b + c$

$$= a + a + c \quad [\because b = a]$$

$$= 10 + 10 + 8 = 28 \text{ सेमी०}$$

15. आयताकार पार्क का परिमाप $= 2$ (ल० + चौ०)

$$= 2 (40 \text{ मीटर} + 30 \text{ मीटर})$$

$$= 2 \times 70 \text{ मीटर} = 140 \text{ मीटर}$$

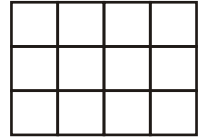
$$\therefore 1 \text{ मीटर आयताकार पार्क की फैसिंग का मूल्य} = ₹ 18$$

$$\therefore 140 \text{ मीटर आयताकार पार्क की फैसिंग का मूल्य} = ₹ 18 \times 140 = ₹ 2520$$

प्रश्नावली 13.3

1. (i) चूँकि चित्र में 16 पूर्ण वर्ग हैं।

अतः संलग्न आकृति का क्षेत्रफल $= 16$ ईकाई



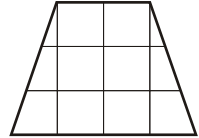
- (ii) पूर्ण वर्गों की संख्या $(m) = 6$

ऐसे वर्गों की संख्या जिनका आधे से

अधिक भाग आकृति से घिरा है $(n) = 4$

ऐसे वर्गों की संख्या जिनका आधा भाग ही

आकृति से घिरा है $(p) = 2$



$$\therefore \text{आकृति का क्षेत्रफल} = \left(m + n + \frac{1}{2}p \right) \text{ सेमी०}^2$$

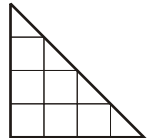
$$= 6 + 4 + \frac{2}{2} = 10 + 1 = 11 \text{ सेमी०}^2$$

- (iii) पूर्ण वर्गों की संख्या $(m) = 6$

ऐसे वर्गों की संख्या जिनका आधा भाग ही आकृति

से घिरा है $(p) = 4$

$$\therefore \text{आकृति का क्षेत्रफल} = \left(m + n + \frac{1}{2}p \right) \text{ सेमी०}^2$$



$$= \left(6 + 0 + \frac{1}{2} \times 4 \right) = 8 \text{ सेमी}^2$$

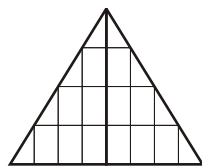
(iv) पूर्ण वर्गों की संख्या (m) = 12

ऐसे वर्गों की संख्या जिनका आधा भाग ही आकृति से घिरा है (ρ) = 8

$$\therefore \text{आकृति का क्षेत्रफल} = \left(m + n + \frac{1}{2} \rho \right) \text{ सेमी}^2$$

$$= 12 + 0 + \frac{1}{2} \times 8$$

$$= 12 + 4 = 16 \text{ सेमी}^2$$



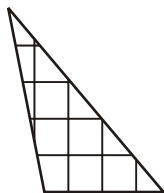
(v) पूर्ण वर्गों की संख्या (m) = 4

ऐसे वर्गों की संख्या जिनका आधा भाग ही आकृति से घिरा है (ρ) = 4

ऐसे वर्गों की संख्या जिनका आधे से अधिक भाग आकृति से घिरा है (n) = 2

$$\therefore \text{आकृति का क्षेत्रफल} = \left(m + n + \frac{1}{2} \rho \right) \text{ सेमी}^2$$

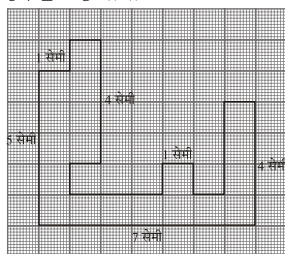
$$= 4 + 2 + \frac{1}{2} \times 4 = 6 + 2 = 8 \text{ सेमी}^2$$



2. प्रश्न 1. की भाँति स्वयं कीजिए।

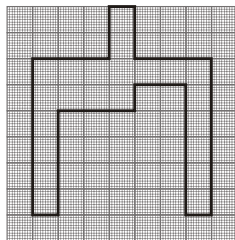
3. (i) पूर्ण वर्गों की संख्या = 19

$$\therefore \text{आकृति (i) का क्षेत्रफल} = 19 \text{ सेमी}^2$$

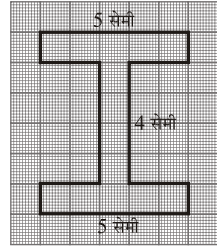


(ii) यहाँ पूर्ण वर्गों की संख्या = 22

$$\therefore \text{आकृति (ii) का क्षेत्रफल} = 22 \text{ सेमी}^2$$



- (iii) यहाँ पूर्ण वर्गों की संख्या = 14
 $\therefore$ आकृति (iii) का क्षेत्रफल = 14 सेमी²



4. प्रश्न 1. की भाँति स्वयं कीजिए।

प्रश्नावली 13.4

- (i) आयत का क्षेत्रफल = ल० × चौड़ाई = $36 \times 15 = 540$ सेमी²
 (ii) आयत का क्षेत्रफल = ल० × चौ० = $22.8 \times 7.5 = 17.1$ सेमी²
 (iii) आयत का क्षेत्रफल = ल० × चौ = $24.5 \times 5.8 = 142.1$ सेमी²
 (iv) आयत का क्षेत्रफल = ल० × चौ० = $79 \times 90 = 7110$ सेमी²
- लम्बाई = 7 डेकामी० = 7×10 मीटर, चौड़ाई = 39 सेमी०
 = 70 मीटर = 7000 सेमी० चौड़ाई = 39 सेमी०
 आयत का क्षेत्रफल = ल० × चौ०
 = 7000×39 सेमी² = 273000 सेमी²
- लम्बाई = 9 डेकामी० = 9×10 मी० = 90 मी०
 चौड़ाई = 17.5 मी०
 आयत का क्षेत्रफल = ल० × चौ० = 90×17.5 मी०² = 1575 मी०²
- लम्बाई = 260 मीटर
 चौड़ाई = 130 मीटर
 आयताकार खेत का क्षेत्रफल = लम्बाई × चौड़ाई
 = $260 \times 130 = 33800$ मी०²
 = $\frac{33800}{10000}$ हेक्टेयर = $\frac{338}{100}$ हेक्टेयर
 = 3.38 हेक्टेयर
 पुनः 33800 मी०² = 338×100 मी०²
 = 338×1 एकड़
 = 338 एकड़
- वर्ग की भुजा = 75 मीटर 5 डेकामीटर $[\because 1 \text{ डेकामीटर} = 10 \text{ मीटर}]$
 = 75 मीटर + 5 डेकामीटर = 75 मीटर + 5×10 मीटर

$$= 75 \text{ मीटर} + 50 \text{ मी०} = 125 \text{ मी०}$$

$$\text{वर्ग का क्षेत्रफल} = (\text{भुजा})^2 = (125 \text{ मी०})^2 = 15625 \text{ मी०}^2$$

$$= \frac{15625}{10000} \text{ हेक्टेयर} = 1.5625 \text{ हेक्टेयर}$$

$$6. \text{ श्यामपट की लम्बाई} = 17 \text{ डेसीमीटर} \quad 7 \text{ सेमी०}$$

$$= 170 \text{ सेमी०} + 7 \text{ सेमी०} \quad [\because 1 \text{ डेसीमीटर} = 10 \text{ सेमी०}]$$

$$= 177 \text{ सेमी०}$$

$$\text{श्यामपट की चौड़ाई} = 11 \text{ डेसीमीटर} \quad 5 \text{ सेमी०} = 110 \text{ सेमी०} + 5 \text{ सेमी०}$$

$$= 115 \text{ सेमी०}$$

$$\therefore \text{ श्यामपट का क्षेत्रफल} = \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई}$$

$$= 177 \times 115 = 20355 \text{ सेमी०}^2$$

$$\therefore 1 \text{ सेमी०}^2 \text{ क्षेत्र पर पेन्ट कराने का खर्च} = ₹ 0.35$$

$$\therefore 20355 \text{ क्षेत्र पर पेन्ट कराने का खर्च} = ₹ 0.35 \times 20355 = ₹ 7124.25$$

$$7. \text{ क्रीड़ास्थल की लम्बाई} = 52 \text{ मीटर} \quad 60 \text{ सेमी०} = 52.60 \text{ मीटर}$$

$$\text{क्रीड़ास्थल की चौड़ाई} = 35 \text{ मीटर} \quad 40 \text{ सेमी०} = 35.40 \text{ मीटर}$$

$$\text{क्रीड़ास्थल का क्षेत्रफल} = \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई}$$

$$= 52.60 \times 35.40 \text{ मीटर}^2 = 1862.04 \text{ मीटर}^2$$

$$\therefore 1 \text{ मी०}^2 \text{ क्षेत्र पर टर्फिंग कराने की दर} = ₹ 3.50$$

$$\therefore 1862.04 \text{ मी०}^2 \text{ क्षेत्रफल पर टर्फिंग कराने की दर} = ₹ 3.50 \times 1862.04 \\ = ₹ 6517.14$$

$$\therefore 2 \text{ चक्कर में वह चलेगा (परिमाप)} = 2 \times [2(l+b)]$$

$$= 2 \times [2 \times (52.60 + 35.40)]$$

$$= 2 \times [2 \times 88] = 2 \times 176 \text{ मीटर}$$

$$= 352 \text{ मीटर}$$

$$\text{चूँकि 2 मीटर चलता है वह} = 1 \text{ सेकण्ड में}$$

$$\therefore 1 \text{ मीटर चलेगा} = \frac{1}{2} \text{ सेकण्ड में}$$

$$\text{और } 352 \text{ मीटर चलेगा} = \frac{1}{2} \times 352 \text{ सेकण्ड में}$$

$$= 176 \text{ सेकण्ड में} = 2 \text{ मिनट } 56 \text{ सेकण्ड में}$$

$$8. \text{ आयताकार खेत की लम्बाई} = \frac{1}{2} (\text{परिमाप}) - \text{चौड़ाई}$$

$$= \frac{1}{2} (90 - 20) = \frac{1}{2} \times 70 = 35 \text{ मीटर}$$

9. कमरे का क्षेत्रफल = ल० × चौ०

$$= 8.4 \times 5.5 = 46.2 \text{ मी०}^2$$

$$\text{कालीन की चौड़ाई} = 7 \text{ डेसीमीटर} = \frac{7}{10} \text{ मीटर} \quad [\because 1 \text{ डेसीमीटर} = \frac{1}{10} \text{ मीटर}]$$

$$\therefore \text{कालीन बिछाने की लागत} = ₹ 9.60 \text{ प्रति } \left(\frac{7}{10} \right) \text{ मीटर}^2$$

$$= ₹ \left(\frac{46.2}{(7/10)} \right) \times 9.60 = ₹ \left(\frac{46.2 \times 9.60 \times 10}{7} \right)$$

$$= ₹ \left(\frac{4435.2}{7} \right) = ₹ 633.60$$

10. कमरे का क्षेत्रफल = ल० × चौ० = $13 \times 11 = 143 \text{ मी०}^2$

$$\text{कालीन की चौड़ाई} = 65 \text{ सेमी०} = \frac{75}{100} \text{ मीटर}$$

$$\therefore \text{कालीन बिछाने की लागत मूल्य} = ₹ 6.50 \text{ प्रति } \left(\frac{65}{100} \right) \text{ मीटर}$$

$$= \frac{143 \times 6.50}{\left(\frac{65}{100} \right)} = ₹ \left(\frac{143 \times 6.50 \times 100}{65} \right) = ₹ 1430$$

11. कमरे का क्षेत्रफल = ल० × चौ० = $12 \text{ मीटर} \times 8 \text{ मीटर} = 96 \text{ मीटर}^2$

$$\text{कालीन की चौड़ाई} = 75 \text{ सेमी०} = \frac{75}{100} \text{ मीटर}$$

$\therefore$ कमरे में अभीष्ट कालीन की आवश्यकता

$$= \frac{96 \text{ मीटर}^2}{\left(\frac{75}{100} \right) \text{ मीटर}} = \left(\frac{96 \times 100}{75} \right) \text{ मीटर} = 128 \text{ मीटर}$$

12. प्रश्न 9 का हल देखे।

13. आयताकार फर्श का क्षेत्रफल = $30 \text{ मीटर} \times 16.5 \text{ मीटर} = 495 \text{ मी०}^2$

$$1 \text{ पत्थर का क्षेत्रफल} = 2.5 \text{ मीटर} \times 2 \text{ मीटर} = 5 \text{ मी०}^2$$

$$\therefore \text{अभीष्ट पत्थरों की संख्या} = \frac{\text{आयताकार फर्श का क्षेत्रफल}}{1 \text{ पत्थर का क्षेत्रफल}} = \frac{495 \text{ मी०}^2}{5 \text{ मी०}^2} = 99$$

$$14. \text{आयताकार बरामदे का क्षेत्रफल} = 60 \text{ मीटर} \times 6 \text{ मीटर} = 360 \text{ मी}^2$$

$$1 \text{ फर्शी पत्थर का क्षेत्रफल} = 10 \text{ डेसीमीटर} \times 9 \text{ डेसीमीटर}$$

$$= \frac{10}{10} \text{ मी} \times \frac{9}{10} \text{ मी}$$

$$= \frac{9}{10} \text{ मी}^2 \quad [\because 1 \text{ डेसीमीटर} = \frac{1}{10} \text{ मीटर}]$$

$$\therefore \text{अभीष्ट फर्शी पत्थरों की संख्या} = \frac{360}{\left(\frac{9}{10}\right) \text{ मी}^2} = 400$$

$$15. \text{फर्श का क्षेत्रफल} = 14 \text{ मी} \times 12.5 \text{ मी} = 175 \text{ मी}^2$$

$$1 \text{ आयताकार टाइल का क्षेत्रफल} = 10 \text{ सेमी} \times 7 \text{ सेमी} = \frac{10}{10} \text{ मी} \times \frac{7}{10} \text{ मी}$$

$$= \frac{7}{10} \text{ मी}^2$$

$$\therefore \text{अभीष्ट टाइलों की संख्या} = \frac{\text{फर्श का क्षेत्रफल}}{1 \text{ आयताकार टाइल का क्षेत्रफल}}$$

$$= \frac{175 \text{ मी}^2}{\left(\frac{7}{10}\right) \text{ मी}^2} = 250$$

$$\therefore 100 \text{ टाइल लगाने का लागत मूल्य} = ₹ 70$$

$$1 \text{ टाइल लगाने का लागत मूल्य} = ₹ \left(\frac{70}{100}\right)$$

$$\therefore 250 \text{ टाइले लगाने का लागत मूल्य} = ₹ \left(\frac{70}{100} \times 250\right) = ₹ 175$$

$$16. \text{वर्गाकार जमीन का परिमाण} = 4 \times \text{भुजा} = 4 \times 30 \text{ मीटर} = 120 \text{ मीटर}$$

$$\therefore 100 \text{ मीटर जमीन पर फैसिंग का खर्च} = ₹ 20.80$$

$$\therefore 120 \text{ मीटर जमीन पर फैसिंग का खर्च} = ₹ \left(\frac{20.80}{100} \times 120\right) = ₹ 24.96$$

$$17. (i) \text{माना आयत की लम्बाई} = a \text{ सेमी तथा चौड़ाई} = b \text{ सेमी}$$

$$\therefore \text{आयत का क्षेत्रफल} = \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई} = a \times b \text{ सेमी}^2 \quad \dots(1)$$

अब, आयत की लम्बाई दोगुनी कर दी जाए तो

नये आयत की लम्बाई $= 2a$ सेमी तथा चौड़ाई $= b$ सेमी

∴ नये आयत का क्षेत्रफल = लम्बाई × चौड़ाई = $(2a) \times b = 2ab$ सेमी² ... (2)
अतः नये आयत का क्षेत्रफल दोगुना हो जाता है।

(ii) माना नये आयत की चौड़ाई = $2b$ सेमी⁰ तथा लम्बाई = a सेमी⁰

∴ नये आयत का क्षेत्रफल = ल⁰ × चौ⁰ = $(a) \times (2b) = 2ab$ सेमी²
अतः नये आयत का क्षेत्रफल 2 गुना हो जायेगा।

(iii) माना नये आयत की लम्बाई = $2a$ सेमी⁰ तथा चौड़ाई = $2b$ सेमी⁰

∴ नये आयत का क्षेत्रफल = ल⁰ × चौ⁰ = $(2a) \times (2b) = 4ab$ सेमी²
अतः नये आयत का क्षेत्रफल 4 गुना हो जायेगा।

18. (i) माना वर्ग की प्रत्येक भुजा = a सेमी⁰

भुजा दोगुनी करने पर, वर्ग का क्षेत्रफल = $(\text{भुजा})^2 = (2a)^2 = 4a^2$

अतः वर्ग का क्षेत्रफल 4 गुना हो जायेगा।

(ii) माना वर्ग की प्रत्येक भुजा = $\frac{a}{2}$ सेमी⁰

∴ वर्ग का क्षेत्रफल = $(\text{भुजा})^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 = \frac{a^2}{4}$

अतः वर्ग का क्षेत्रफल एक चौथाई हो जाएगा।

(iii) परिमाप = $4a \Rightarrow p = 4a$

वर्ग का क्षेत्रफल = $(\text{भुजा})^2 = a^2 = \left(\frac{p}{4}\right)^2 = \frac{p^2}{16} = \frac{(3p)^2}{16}$

$$= \frac{9p^2}{16} = \frac{9}{16} \times (4a)^2$$

$$= \frac{9}{16} \times 16a^2 = 9a^2$$

अतः वर्ग का क्षेत्रफल 9 गुना हो जाएगा।



चित्रलेखों एवं दृष्ट चित्र का परिचय

प्रश्नावली 14

1. (i) स्कूटर से आने वाले विद्यार्थियों की संख्या = 4



$$= 4 \times 50 \quad [\because 1 \text{ } \text{👦} = 50 \text{ विद्यार्थी}]$$

$$= 200 \text{ विद्यार्थी}$$

(ii) साइकिल से स्कूल आने वाले विद्यार्थियों की संख्या = 3 

$$= 3 \times 50$$

$$= 150 \text{ विद्यार्थी}$$

(iii) सबसे अधिक पसंद का साधन = स्कूल बस

2. (i) बाग में गुलाब के फूलों की संख्या = 5 

$$= 5 \times 60 \text{ फूल} \quad [\because 1 \text{ } \text{🌸} = 60 \text{ फूल}]$$

$$= 300 \text{ फूल}$$

(ii) बाग में फूलों की अधिकतम संख्या = गेंदा ($7 \times 60 = 420$)

(iii) बाग में न्यूनतम फूलों की संख्या = हर सिंगार ($60 + 60 = 120$)

3. (i) शेरों की संख्या 5000 वाला वर्ष = 2003

(ii) 2002 में शेरों की संख्या = 4500

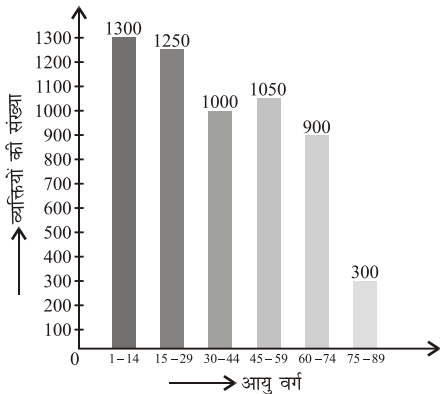
(iii) शेरों की महत्तम संख्या वाला वर्ष = 2004 एवं 2005
यह न्यूनतम संख्या से अधिक है $= 5500 - 4500 = 1000$

4. (i) शहर की कुल जनसंख्या

$$= 1300 + 1250 + 1000$$

$$+ 1050 + 900 + 300$$

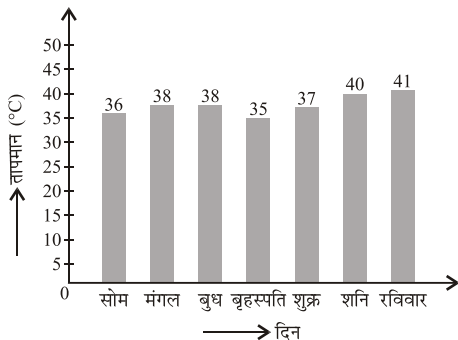
$$= 5800$$



(ii) व्यक्तियों की सबसे कम संख्या वाला वर्ग

$$= 75-89 \text{ आयु वर्ग}$$

5.

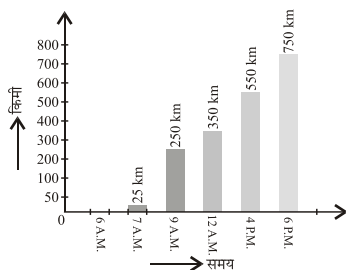


6. (i) अभीष्ट दण्ड चित्र निम्न है।

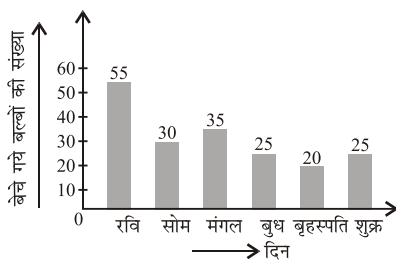
(ii) 4 pm पर ट्रेन की कोलकाता से दूरी

$$= 0 + 25 + 250 + 350 + 550$$

$$= 1175 \text{ किमी०}$$



7.



**प्रश्नावली 1.1**

1. (i) $\frac{-7}{25}$ (ii) $\frac{15}{24}$ (iii) $\frac{81}{93}$ (iv) $\frac{0}{3}$
यहाँ अंश = -7 अंश = 15 अंश = 81 अंश = 0

2. (i) $\frac{13}{17}$ (ii) $\frac{14}{16}$ (iii) $\frac{31}{35}$ (iv) $\frac{37}{49}$
यहाँ हर = 17 हर = 16 हर = 35 हर = 49

3. (i) $\frac{45}{90} = \frac{45 \div 45}{90 \div 45} = \frac{1}{2}$ (ii) $\frac{40}{120} = \frac{40 \div 40}{120 \div 40} = \frac{1}{3}$
(iii) $\frac{25}{45} = \frac{25 \div 5}{45 \div 5} = \frac{5}{9}$ (iv) $\frac{44}{428} = \frac{44 \div 4}{428 \div 4} = \frac{11}{107}$

4. (i) $\frac{93}{217} = \frac{93 \div 31}{217 \div 31} = \frac{3}{7}$ (ii) $\frac{94}{235} = \frac{94 \div 47}{235 \div 47} = \frac{2}{5}$
(iii) $\frac{252}{441} = \frac{252 \div 63}{441 \div 63} = \frac{4}{7}$ (iv) $\frac{159}{424} = \frac{159 \div 53}{424 \div 53} = \frac{3}{8}$

(v) $\frac{81}{189} = \frac{81 \div 27}{189 \div 27} = \frac{3}{7}$

5. (i) $\frac{-3}{4} = \frac{\boxed{x}}{-20} = \frac{\boxed{y}}{28}$
 $\therefore \frac{-3}{4} = \frac{\boxed{x}}{20}$ पुनः $\frac{-3}{4} = \frac{\boxed{y}}{28}$
 $\Rightarrow x = \frac{-3 \times 20}{4}$ $\Rightarrow y = \frac{-3 \times 28}{4}$
 $= -15$ $= -21$

$$(ii) \frac{-8}{\boxed{x}} = \frac{4}{15} = \frac{\boxed{y}}{-60}$$

$$\therefore \frac{-8}{\boxed{x}} = \frac{4}{15} \Rightarrow x = \frac{-8 \times 15}{4} = -30$$

$$\therefore \frac{4}{15} = \frac{\boxed{y}}{-60} \Rightarrow y = \frac{4 \times -60}{15}$$

$$\Rightarrow y = -16$$

$$(iii) \frac{7}{-9} = \frac{-14}{\boxed{x}} = \frac{35}{\boxed{y}}$$

$$\therefore \frac{7}{-9} = \frac{-14}{x} \Rightarrow 7x = -9 \times -14$$

$$\Rightarrow x = \frac{9 \times 14}{7} = 18$$

$$\text{Again, since } \frac{7}{-9} = \frac{35}{y} \Rightarrow y = \frac{-9 \times 35}{7} = -45$$

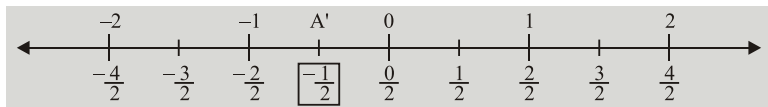
$$(iv) \frac{-5}{8} = \frac{\boxed{x}}{24} = \frac{25}{\boxed{y}}$$

$$\therefore \frac{-5}{8} = \frac{x}{24} \Rightarrow x = \frac{-5 \times 24}{8} = -15$$

$$\text{Again, since } \frac{-5}{8} = \frac{25}{y}$$

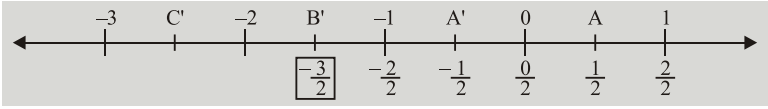
$$\Rightarrow y = \frac{8 \times 25}{-5} = -40$$

$$6. (i) \frac{-1}{2}$$



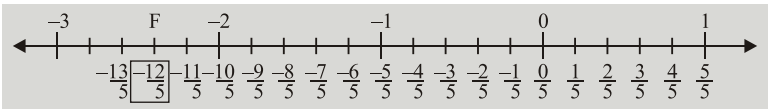
अतः बिंदु A' , संख्या $\frac{-1}{2}$ को दर्शाता है।

(ii) $\frac{-3}{2}$



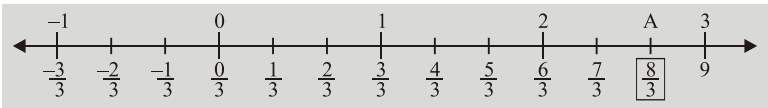
अतः बिंदु B' , संख्या $\frac{-3}{2}$ को दर्शाता है।

(iii) $\frac{-12}{5}$



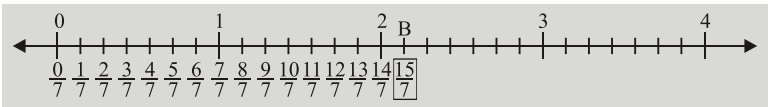
अतः बिंदु F , $\frac{-12}{5}$ को दर्शाता है।

(iv) $\frac{8}{3}$



अतः बिंदु A , $\frac{8}{3}$ को दर्शाता है।

(v) $\frac{15}{7}$



अतः बिंदु B , $\frac{15}{7}$ को दर्शाता है।

7. (i) $\frac{-9}{-10} \square \frac{8}{9}$

9, 10 ल०स० = 90

$$\frac{-9}{-10} = \frac{9 \times 9}{10 \times 9} = \frac{81}{90}$$

$$\frac{8}{9} = \frac{8 \times 10}{9 \times 10} = \frac{80}{90}$$

$$\therefore \frac{81}{90} > \frac{80}{90} \Rightarrow \frac{-9}{-10} > \frac{8}{9}$$

$$(ii) \frac{-5}{7} \square \frac{6}{13}$$

7, 13 का ल०स० = 91

$$\frac{-5}{7} = \frac{-5 \times 13}{7 \times 13} = \frac{-65}{91}$$

$$\frac{6}{13} = \frac{6 \times 7}{13 \times 7} = \frac{42}{91}$$

$$\therefore \frac{-65}{91} < \frac{42}{91} \Rightarrow \frac{-5}{7} < \frac{8}{13}$$

$$(iii) \frac{3}{8} \square \frac{5}{16}$$

8, 16 का ल०स० = 16

$$\frac{3}{8} = \frac{3 \times 2}{8 \times 2} = \frac{6}{16}$$

$$\frac{5}{16} = \frac{5 \times 1}{16 \times 1} = \frac{5}{16}$$

$$\therefore \frac{6}{16} > \frac{5}{16} \Rightarrow \frac{3}{8} > \frac{5}{16}$$

$$(iv) \frac{7}{5} \square \frac{-6}{9}$$

5, 9 का ल०स० = 45

$$\frac{7}{5} = \frac{7 \times 9}{5 \times 9} = \frac{63}{45}$$

$$\frac{-6}{9} = \frac{-6 \times 5}{9 \times 5} = \frac{-30}{45}$$

$$\therefore \begin{array}{l} 63 > -30 \\ \frac{63}{45} > \frac{-30}{45} \end{array} \Rightarrow \frac{7}{5} > \frac{-6}{9}$$

8. (i) $\frac{5}{8}, \frac{-1}{3}, \frac{-3}{5}$

3, 5, 8 का ल०स० = 120

$$\frac{5}{8} = \frac{5 \times 15}{8 \times 15} = \frac{75}{120}$$

$$\frac{-1}{3} = \frac{-1 \times 40}{3 \times 40} = \frac{-40}{120}$$

$$\frac{-3}{5} = \frac{-3 \times 24}{5 \times 24} = \frac{-72}{120}$$

$$-72 < -40 < 75 \Rightarrow \frac{-72}{120} < \frac{-40}{120} < \frac{75}{120}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{5} < \frac{-1}{3} < \frac{5}{8} \text{ आरोही (बढ़ते हुए) क्रम में है।}$$

(ii) $\frac{3}{2}, \frac{-3}{2}, -2, 2$

$$\frac{3}{2}, \frac{-3}{2}, \frac{-2 \times 2}{1 \times 2} = \frac{-4}{2}, \frac{2 \times 2}{1 \times 2} = \frac{4}{2}$$

$$-4 < -3 < 3 < 4$$

$$\Rightarrow \frac{-4}{2} < \frac{-3}{2} < \frac{3}{2} < \frac{4}{2}$$

$$\Rightarrow -2 < \frac{-3}{2} < \frac{3}{2} < 2 \text{ आरोही (बढ़ते हुए) क्रम में है।}$$

(iii) $\frac{-2}{3}, 0, \frac{-4}{5}, 4$

3, 5 का ल०स० = 15

$$\frac{-2}{3} = \frac{-2 \times 5}{3 \times 5} = \frac{-10}{15}; \quad \frac{-4}{5} = \frac{-4 \times 3}{5 \times 3} = \frac{-12}{15}$$

$$4 = \frac{4}{1} = \frac{4 \times 15}{15} = \frac{60}{15}, \quad \text{अतः } -12 < -10 < 0 < 60$$

$$\Rightarrow \frac{-12}{15} < \frac{-10}{15} < 0 < \frac{60}{15}$$

$$\Rightarrow \frac{-4}{5} < \frac{-2}{3} < 0 < 4 \text{ आरोही क्रम में है।}$$

$$(iv) 0, -2, \frac{-1}{2}$$

$$-2 = \frac{-2 \times 2}{2} = \frac{-4}{2}, \quad 0 = \frac{0 \times 2}{2} = \frac{0}{2}$$

$$-4 < -1 < 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{-4}{2} < \frac{-1}{2} < 0$$

$$\Rightarrow -2 < \frac{-1}{2} < 0 \text{ आरोही क्रम में है।}$$

$$9. (i) \frac{7}{11}, \frac{-1}{3}, \frac{-3}{5}$$

$$3, 5, 11 \text{ का ल०स०} = 165$$

$$\frac{7}{11} = \frac{7 \times 15}{11 \times 15} = \frac{105}{165} \quad \frac{-1}{3} = \frac{-1 \times 55}{3 \times 55} = \frac{-55}{165}$$

$$\frac{-3}{5} = \frac{-3 \times 33}{5 \times 33} = \frac{-99}{165}$$

$$\therefore 105 > -55 > -99 \quad \Rightarrow \quad \frac{105}{165} > \frac{-55}{165} > \frac{-99}{165}$$

$$\Rightarrow \frac{7}{11} > \frac{-1}{3} > \frac{-3}{5} \text{ अवरोही (घटते हुए) क्रम में है।}$$

$$(ii) \frac{1}{3}, \frac{7}{-3}, \frac{-13}{5}, -2$$

$$3, 5 \text{ का ल०स०} = 15$$

$$\frac{1}{3} = \frac{1 \times 5}{3 \times 5} = \frac{5}{15} \quad \frac{-13}{5} = \frac{-13 \times 3}{5 \times 3} = \frac{-39}{15}$$

$$\frac{7}{-3} = \frac{7 \times 5}{-3 \times 5} = \frac{-35}{15} \quad -2 = \frac{-2 \times 15}{1 \times 15} = \frac{-30}{15}$$

$$\therefore 5 > -30 > -35 > -39 \Rightarrow \frac{5}{15} > \frac{-30}{15} > \frac{-35}{15} > \frac{-39}{15}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} > -2 > \frac{7}{-3} > \frac{-13}{5} \text{ अवरोही क्रम में है।}$$

$$(iii) \frac{-15}{27}, \frac{8}{9}, 0, \frac{13}{15}$$

9, 15, 27 का ल०स० = 135

$$\therefore \frac{-15}{27} = \frac{-15 \times 5}{27 \times 5} = \frac{-75}{135}$$

$$0 = \frac{0 \times 135}{135} = 0$$

$$\frac{8}{9} = \frac{8 \times 15}{9 \times 15} = \frac{120}{135}$$

$$\frac{13}{15} = \frac{13 \times 9}{15 \times 9} = \frac{117}{135}$$

Now, $120 > 117 > 0 > -75$

$$\Rightarrow \frac{120}{135} > \frac{117}{135} > 0 > \frac{-75}{135} \Rightarrow \frac{8}{9} > \frac{13}{15} > 0 > \frac{-15}{27}$$

$$(iv) \frac{-7}{2}, \frac{2}{-3}, \frac{5}{6}, \frac{2}{3}$$

2, 3, 6 का ल०स० = 6

$$\frac{-7}{2} = \frac{-7 \times 3}{2 \times 3} = \frac{-21}{6}$$

$$\frac{5}{6} = \frac{5}{6}$$

$$5 > 4 > -4 > -21$$

$$\frac{2}{-3} = \frac{2 \times 2}{-3 \times 2} = \frac{-4}{6}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times 2}{3 \times 2} = \frac{4}{6}$$

$$\frac{5}{6} > \frac{4}{6} > \frac{-4}{6} > \frac{-21}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{6} > \frac{2}{3} > \frac{2}{-3} > \frac{-7}{2} \text{ आरोही क्रम में है।}$$

10. -2 तथा -3 के मध्य तीन परिमेय संख्यायें

$$-2 \text{ तथा } -3 \text{ के मध्य परिमेय संख्या} = \frac{-2 + (-3)}{2} = \frac{-2 - 3}{2} = \frac{-5}{2}$$

$$\therefore -2 > \frac{-5}{2} > -3$$

$$-2 \text{ तथा } \frac{-5}{2} \text{ के मध्य परिमेय संख्या} = \frac{-2 + \left(\frac{-5}{2}\right)}{2} = \frac{-2 - \frac{5}{2}}{2}$$

$$= \frac{-9}{2 \times 2} = \frac{-9}{4}$$

$$\therefore -2 > \frac{-9}{4} > \frac{-5}{2}$$

$$\begin{aligned} \frac{-5}{2} \text{ तथा } -3 \text{ के मध्य परिमेय संख्या} &= \frac{\frac{-5}{2} + (-3)}{2} = \frac{\frac{-5}{2} - 3}{2} \\ &= \frac{-11}{2 \times 2} = \frac{-11}{4} \end{aligned}$$

$$\therefore \frac{-5}{2} > \frac{-11}{4} > -3$$

$$\text{अतः } -2 > \frac{-9}{4} > \frac{-5}{2} > \frac{-11}{4} > -3$$

$$11. \quad (i) \quad \frac{-3}{8} = \frac{-3 \times 8}{8 \times 8} = \frac{-24}{64}$$

$$(ii) \quad \frac{5}{2} = \frac{5 \times 32}{2 \times 32} = \frac{160}{64}$$

$$(iii) \quad \frac{-6}{4} = \frac{-6 \times 16}{4 \times 16} = \frac{-96}{64}$$

$$(iv) \quad \frac{-7}{16} = \frac{-7 \times 4}{16 \times 4} = \frac{-28}{64}$$

$$12. \quad (i) \quad \frac{9}{3} = \frac{9 \times 5}{3 \times 5} = \frac{45}{15}$$

$$(ii) \quad \frac{5}{9} = \frac{5 \times 9}{9 \times 9} = \frac{45}{81}$$

$$(iii) \quad \frac{1}{2} = \frac{1 \times 45}{2 \times 45} = \frac{45}{90}$$

$$(iv) \quad \frac{3}{7} = \frac{3 \times 15}{7 \times 15} = \frac{45}{105}$$



परिमेय संख्याओं पर संक्रियाएँ

प्रश्नावली 2.1

$$1. \quad (i) \quad \frac{-4}{5} \text{ और } \frac{-2}{5}$$

$$\frac{-4}{5} + \frac{-2}{5} = \frac{-4 + (-2)}{5} = \frac{-4 - 2}{5} = \frac{-6}{5}$$

$$(ii) \frac{1}{17} \text{ और } \frac{-16}{17} = \frac{1}{17} + \frac{-16}{17} = \frac{1+(-16)}{17} = \frac{1-16}{17} = \frac{-15}{17}$$

$$(iii) \frac{1}{15} \text{ और } \frac{-3}{15} = \frac{1}{15} + \frac{-3}{15} = \frac{1+(-3)}{15} = \frac{1-3}{15} = \frac{-2}{15}$$

$$(iv) \frac{-5}{21} \text{ और } \frac{7}{21} = \frac{-5}{21} + \frac{7}{21} = \frac{-5+7}{21} = \frac{2}{21}$$

$$2. (i) \frac{-3}{-11} + \frac{5}{9} = \frac{3}{11} + \frac{5}{9} = \frac{27+55}{99} = \frac{82}{99}$$

$$(ii) \frac{-7}{26} + \frac{-11}{39} = \frac{-7 \times 3 + (-11) \times 2}{78} = \frac{-21-22}{78} = \frac{-43}{78}$$

$$(iii) \frac{-5}{18} + \frac{-18}{5} = \frac{-5 \times 5 + (-18) \times 18}{90} = \frac{-25-324}{90} = \frac{-349}{90}$$

$$(iv) \frac{-2}{3} + \frac{3}{4} = \frac{-2 \times 4 + 3 \times 3}{12} = \frac{-8+9}{12} = \frac{1}{12}$$

$$3. (i) \frac{1}{9} + \frac{-5}{6} + \frac{-2}{3} = \frac{1 \times 2 + (-5) \times 3 + (-2) \times 6}{18} = \frac{2-5-12}{18}$$

$$(ii) \frac{4}{9} + \frac{7}{8} + \frac{-5}{9} = \frac{4 \times 8 + 7 \times 9 + (-5) \times 8}{72} = \frac{32+63-40}{72} = \frac{55}{72}$$

$$(iii) \frac{-3}{4} + \frac{2}{5} + \frac{1}{20} = \frac{-3 \times 5 + 2 \times 4 + 1}{20} = \frac{-6}{20}$$

$$(iv) \frac{3}{5} + \frac{-8}{5} + \frac{1}{10} = \frac{3 \times 2 + (-8) \times 2 + 1}{10} = \frac{-9}{10}$$

4. सिद्ध कीजिए—

$$(i) \frac{4}{5} + \frac{9}{7} = \frac{9}{7} + \frac{4}{5}$$

$$\text{L.H.S.} = \frac{4}{5} + \frac{9}{7} = \frac{4 \times 7 + 9 \times 5}{35} = \frac{73}{35}$$

$$\text{R.H.S.} = \frac{9}{7} + \frac{4}{5} = \frac{9 \times 5 + 4 \times 7}{35} = \frac{73}{35}$$

अतः L.H.S. = R.H.S.

(ii), (iii) स्वयं कीजिए।

$$(iv) \frac{-2}{3} + \left(\frac{7}{8} + \frac{-3}{5} \right) = \left(\frac{-2}{3} + \frac{7}{8} \right) + \frac{-3}{5}$$

$$\begin{aligned}
\text{L.H.S.} &= \frac{-2}{3} + \left(\frac{7}{8} + \frac{-3}{5} \right) \\
&= \frac{-2}{3} + \left[\frac{7 \times 5 + (-3) \times 8}{40} \right] = \frac{-2}{3} + \left(\frac{35 - 24}{40} \right) \\
&= \frac{-2}{3} + \frac{11}{40} = \frac{-2 \times 40 + 11 \times 3}{120} = \frac{-47}{120} \\
\text{R.H.S.} &= \left(\frac{-2}{3} + \frac{7}{8} \right) + \frac{-3}{5} = \left(\frac{-2 \times 8 + 7 \times 3}{24} \right) + \frac{-3}{5} \\
&= \frac{5}{24} + \frac{-3}{5} = \frac{5 \times 5 + (-3) \times 24}{120} = \frac{-47}{120}
\end{aligned}$$

अतः L.H.S. = R.H.S.

5. (i) $\frac{5}{11}$ का प्रतिलोम $= \frac{-5}{11}$

(ii) $\frac{-9}{24}$ का प्रतिलोम $= -\left(\frac{-9}{24} \right) = \frac{9}{24}$

(iii) $\frac{-19}{5}$ का प्रतिलोम $= -\left(\frac{-19}{5} \right) = \frac{19}{5}$

(iv) $\frac{-79}{61}$ का प्रतिलोम $= -\left(\frac{-79}{61} \right) = \frac{79}{61}$

6. (i) $\frac{-16}{-15} + 0 = \frac{-16}{-15} = \frac{16}{15}$

(ii) $\frac{-2}{-7} + 0 = \frac{-2}{-7} = \frac{2}{7}$

(iii) $\frac{2}{5} + 0 = \frac{2}{5}$

(iv) $\frac{16}{19} + 0 = \frac{16}{19}$

7. (i) $\frac{13}{5} - 0 = \frac{13}{5}$

(ii) $\frac{5}{9} - \frac{4}{9} = \frac{5-4}{9} = \frac{1}{9}$

(iii) $\frac{5}{12} - \frac{7}{16} = \frac{5 \times 4 - 7 \times 3}{48} = \frac{-1}{48}$

(iv) $\frac{4}{5} - \frac{3}{7} = \frac{4 \times 7 - 3 \times 5}{35} = \frac{13}{35}$

(v) $4\frac{6}{7} - 2\frac{9}{14} = \frac{34}{7} - \frac{37}{14} = \frac{34 \times 2 - 37 \times 1}{14} = \frac{31}{14} = 2\frac{3}{14}$

(vi) $4\frac{1}{9} - 2\frac{5}{12} = \frac{37}{9} - \frac{29}{12} = \frac{37 \times 4 - 29 \times 3}{36} = \frac{61}{36}$

$$\begin{aligned}
8. \quad (i) \quad \frac{7}{12} + \frac{5}{16} - \frac{1}{8} &= \frac{7 \times 4 + 5 \times 3 - 1 \times 6}{48} = \frac{37}{48} \\
(ii) \quad 8 - 1\frac{1}{2} - 3\frac{1}{4} &= 8 - \frac{3}{2} - \frac{13}{4} = \frac{8 \times 4 - 3 \times 2 - 13 \times 1}{4} = \frac{13}{4} = 3\frac{1}{4} \\
(iii) \quad \frac{22}{15} + \frac{13}{-20} + \frac{-9}{10} &= \frac{22}{15} + \frac{13 \times -1}{-20 \times -1} + \frac{-9}{10} \\
&= \frac{22}{15} + \frac{-13}{20} + \frac{-9}{10} \\
&= \frac{22 \times 4 + (-13) \times 3 + (-9) \times 6}{60} \\
&= \frac{88 - 39 - 54}{60} = \frac{-5}{60} = \frac{-1}{12} \\
(iv) \quad \frac{1}{12} + \frac{-5}{18} - \frac{7}{24} &= \frac{1 \times 6 + (-5) \times 4 - 7 \times 3}{72} = \frac{-35}{72}
\end{aligned}$$

9. माना दूसरी परिमेय संख्या x है, तब

$$x + (-4) = \frac{-4}{3}$$

$$x = \frac{-4}{3} + 4 = \frac{8}{3}$$

अतः दूसरी परिमेय संख्या $\frac{8}{3}$ है।

$$\begin{aligned}
10. \quad \left(\frac{4}{7} + \frac{-5}{21}\right) - \left(\frac{1}{3} + \frac{-8}{9}\right) &= \left[\frac{4 \times 3 + (-5) \times 1}{21}\right] - \left[\frac{1 \times 3 + (-8) \times 1}{9}\right] \\
&= \left[\frac{12-5}{21}\right] - \left[\frac{3-8}{9}\right] = \frac{7}{21} - \left[\frac{-5}{9}\right] \\
&= \frac{1}{3} + \frac{5}{9} = \frac{3+5}{9} = \frac{8}{9}
\end{aligned}$$

11. माना संख्या x घटायी जाती है।

$$\therefore \frac{-15}{14} - x = 0$$

$$\Rightarrow -x = \frac{5}{14} \Rightarrow x = \frac{-5}{14}$$

प्रश्नावली 2.2

$$1. \quad (i) \quad \frac{1}{3} \times \frac{9}{10} = \frac{9}{3 \times 10} = \frac{3}{10} \qquad (ii) \quad 24 \times \frac{3}{6} = \frac{24 \times 3}{6} = 12$$

$$(iii) \quad \frac{5}{9} \times \frac{7}{12} = \frac{35}{108} \qquad (iv) \quad \frac{3}{5} \times \frac{2}{7} = \frac{6}{35}$$

$$(v) \quad \frac{-16}{7} \times \frac{3}{-8} = \frac{-16 \times 3}{-7 \times 8} = \frac{2 \times 3}{7} = \frac{6}{7}$$

$$(vi) \quad \frac{-8}{7} \times \frac{-14}{15} = \frac{-8 \times -14}{7 \times 15} = \frac{-8 \times -2}{15} = \frac{16}{15}$$

$$(vii) \quad 3\frac{1}{3} \times 2\frac{1}{4} = \frac{10}{3} \times \frac{9}{4} = \frac{10 \times 9}{3 \times 4} = \frac{15}{2} = 7\frac{1}{2}$$

$$(viii) \quad \frac{3}{5} \times \frac{15}{16} \times \frac{8}{9} = \frac{3 \times 15 \times 8}{5 \times 16 \times 9} = \frac{1}{2}$$

$$(ix) \quad \frac{-121}{-100} \times \frac{-20}{11} = \frac{-121 \times -20}{-100 \times 11} = \frac{11 \times 1}{-5} = \frac{11}{-5}$$

$$(x) \quad \frac{-14}{9} \times -27 = \frac{-14 \times -27}{9} = -14 \times -3 = 42$$

$$2. \quad (i) \quad \left[\left(\frac{-4}{5} \right) \times \left(\frac{3}{-7} \right) \right] \times \frac{2}{9} = \left(\frac{-4 \times 3}{5 \times -7} \right) \times \frac{2}{9} = \frac{-12 \times 2}{-35 \times 9} = \frac{8}{105}$$

$$(ii) \quad \frac{-4}{5} \left[\frac{3}{-7} \times \frac{2}{9} \right] = \frac{-4}{5} \times \left(\frac{2}{-21} \right) = \frac{8}{105}$$

प्राप्त परिमेय संख्याएँ आपस में बराबर हैं।

$$3. \quad (i) \quad \frac{5}{7} \times \frac{-9}{11} = \boxed{\frac{-9}{11}} \times \frac{5}{7} \qquad (\text{क्रम विनिमय नियम})$$

$$(ii) \quad \frac{7}{9} \times \left(\frac{-11}{5} \times \frac{2}{3} \right) = \left(\frac{7}{9} \times \boxed{\frac{-11}{5}} \right) \times \frac{2}{3} \qquad (\text{साहचर्य नियम})$$

$$(iii) \quad \frac{-12}{35} \times \frac{10}{-18} = \boxed{\frac{4}{21}} \qquad (\text{संवरक नियम})$$

$$(iv) \quad \frac{2}{3} \times \left(\frac{5}{3} + \frac{17}{15} \right) = \frac{2}{3} \times \boxed{\frac{5}{3}} + \boxed{\frac{2}{3}} \times \frac{17}{15} \qquad (\text{वितरण नियम})$$

$$4. \quad (i) \quad \frac{-4}{3} \times \left[\frac{1}{2} + \left(\frac{-7}{5} \right) \right] = \frac{-4}{3} \times \left[\frac{5-14}{10} \right]$$

$$= \frac{-4}{3} \times \left[\frac{-9}{10} \right] = \frac{6}{5}$$

$$(ii) \quad \frac{-11}{7} \times \frac{4}{14} \times \frac{21}{33} = \frac{-11 \times 4 \times 21}{7 \times 14 \times 33} = \frac{-2}{7}$$

$$(iii) \quad \frac{23}{5} \times \frac{17}{-22} \times \frac{-11}{69} \times \frac{60}{17} = \frac{23 \times 17 \times -11 \times 60}{5 \times -22 \times 69 \times 17} = 2$$

$$(iv) \quad \frac{4}{5} \times \frac{5}{-9} \times \frac{-18}{-45} \times \frac{7}{4} = \frac{4 \times 5 \times -18 \times 7}{5 \times 9 \times -45 \times 4} = \frac{14}{45}$$

$$5. \quad (i) \quad \frac{-9}{37} \quad \text{अभीष्ट व्युत्क्रम} = \frac{37}{-9} \quad \text{या} \quad \frac{-37}{9}$$

$$(ii) \quad \frac{3}{7} - \frac{5}{11}$$

$$\frac{3}{7} - \frac{5}{11} = \frac{33-35}{77} = \frac{-2}{77} \quad \text{अभीष्ट व्युत्क्रम} = \frac{77}{-2} \quad \text{या} \quad \frac{-77}{2}$$

$$(iii) \quad \left| \frac{-3}{8} \right|$$

$$\left| \frac{-3}{8} \right| = \frac{3}{8} \quad \text{अभीष्ट व्युत्क्रम} = \frac{8}{3}$$

$$(iv) \quad \frac{13}{21} \quad \text{अभीष्ट व्युत्क्रम} = \frac{21}{13}$$

$$(v) \quad 15 \quad \text{अभीष्ट व्युत्क्रम} = \frac{1}{15}$$

$$(vi) \quad -1 \times \frac{-3}{5}$$

$$-1 \times \frac{-3}{5} = \frac{3}{5} \quad \text{अभीष्ट व्युत्क्रम} = \frac{5}{3}$$

$$6. \quad \left(\frac{2}{9} + \frac{-3}{11} \right) \times \left(\frac{5}{2} + \frac{7}{8} \right) = \left(\frac{22-27}{99} \right) \times \left(\frac{20+7}{8} \right)$$

$$= \frac{-5}{99} \times \frac{27}{8} = \frac{-15}{8}$$

$$7. -32 \times \left[\left(\frac{5}{-14} \right) \left(\frac{-3}{-20} \right) \right] \times 0 \times \left[\frac{-13}{15} \times \frac{-9}{27} \right] = 0$$

$$8. \quad (i) \quad \frac{8}{15} \div \frac{3}{5} = \frac{8}{15} \times \frac{5}{3} = \frac{8}{9}$$

$$(ii) \quad \frac{-4}{5} \div \frac{8}{35} = \frac{-4}{5} \times \frac{35}{8} = \frac{-7}{2}$$

$$(iii) \quad \frac{-28}{27} \div \left[\frac{-5}{9} \right] = \frac{-28}{27} \times \left[\frac{9}{-5} \right] = \frac{28}{15}$$

$$(iv) \quad \left[\frac{-36}{24} \right] \div \frac{5}{6} = \frac{-36}{24} \times \frac{6}{5} = \frac{-9}{5}$$

$$(v) \quad -7 \div \frac{4}{5} = -7 \times \frac{5}{4} = \frac{-35}{4}$$

$$(vi) \quad 5\frac{1}{3} \div 1\frac{1}{9} = \frac{16}{3} \div \frac{10}{9} = \frac{16}{3} \times \frac{9}{10} = \frac{24}{5}$$

$$9. \quad (i) \quad \frac{1}{3} \times 4\frac{2}{3} \div 2\frac{1}{3} \times 1\frac{1}{2} = \frac{1}{3} \times \frac{14}{3} \div \frac{7}{3} \times \frac{3}{2} \\ = \frac{14}{9} \div \frac{7}{6} = \frac{14}{9} \times \frac{6}{7} = \frac{4}{3}$$

$$(ii) \quad \left[\left(\frac{2}{5} \times 5\frac{3}{4} \right) \div \left(\frac{4}{5} \times 6\frac{1}{4} \right) \right] \div \left(\frac{38}{50} - \frac{3}{10} \right) \\ = \left[\left(\frac{2}{5} \times \frac{23}{4} \right) \div \left(\frac{4}{5} \times \frac{25}{4} \right) \right] \div \left(\frac{38}{50} - \frac{3}{10} \right) \\ = \left[\frac{23}{10} \div \frac{5}{1} \right] \div \left(\frac{38-15}{50} \right) = \left[\frac{23}{10} \div \frac{5}{1} \right] \div \left(\frac{33}{50} \right) \\ = \left[\frac{23}{10} \times \frac{1}{5} \right] \times \frac{50}{33} = \frac{23 \times 50}{50 \times 33} = \frac{23}{33}$$

$$(iii) \quad \frac{2}{3} \times \left[5\frac{1}{6} - 4\frac{3}{8} \right] = \frac{2}{3} \times \left[\frac{31}{6} - \frac{35}{8} \right] \\ = \frac{2}{3} \times \left[\frac{248-210}{48} \right] = \frac{2}{3} \times \frac{38}{48} = \frac{19}{36}$$

$$(iv) -36 \times \frac{-5}{9} \div \frac{1}{4} = 20 \div \frac{1}{4} = 20 \times \frac{4}{1} = 80$$

10. माना संख्या x से गुणा किया जाता है।

$$\frac{3}{14} \times x = \frac{5}{12} \Rightarrow x = \frac{5}{12} \times \frac{14}{3} = \frac{35}{18}$$

11. अभीष्ट संख्या $= \frac{-36}{6} \div \frac{-15}{2} = \frac{-35}{6} \times \frac{2}{-15} = \frac{35 \times 2}{6 \times 15} = \frac{7}{9}$

12. $\therefore \frac{17}{5}$ मीटर कपड़े का मूल्य = ₹ $65\frac{1}{2}$

$$\therefore 1 \text{ मीटर कपड़े का मूल्य} = ₹ 65\frac{1}{2} \div \frac{17}{5}$$

$$= ₹ \left(\frac{131}{2} \div \frac{17}{5} \right) = ₹ \left(\frac{131}{2} \times \frac{5}{17} \right) = ₹ 19\frac{9}{34}$$

13. माना दूसरी प्रमेय संख्या y है।

$$\text{तब, } -1 \times y = \frac{-21}{8} \Rightarrow -y = \frac{-21}{8} \Rightarrow y = \frac{21}{8}$$

14. माना दूसरी प्रमेय संख्या y है।

$$\text{तब, } \frac{-28}{81} \times y = \frac{14}{27}$$

$$\Rightarrow y = \frac{14}{27} \div \frac{-28}{81} = \frac{14}{27} \times \frac{81}{-28} = \frac{-3}{2}$$



परिमेय संख्याओं का दशमलव निरूपण

प्रश्नावली 3

1. (i) $\frac{3}{8} = 0.375$

(ii) $\frac{11}{3} = 3.\bar{6}$

(iii) $\frac{17}{5} = 3.4$

(iv) $\frac{22}{7} = 3.\overline{142857}$

$$(v) \frac{41}{6} = 6.\overline{83}$$

$$(vi) \frac{81}{25} = 3.24$$

$$(vii) \frac{121}{13} = 9.\overline{307692}$$

$$(viii) \frac{425}{27} = 15.\overline{740}$$

$$2. (i) \frac{-4}{5} = -0.8$$

$$(ii) \frac{-11}{12} = -0.9\overline{16}$$

$$(iii) \frac{-52}{3} = -17.\overline{3}$$

$$(iv) \frac{-17}{4} = -4.25$$

$$(v) \frac{-98}{17} = -5.76$$

$$(vi) \frac{-23}{3} = -7.66$$

$$(vii) \frac{-29}{8} = -3.625$$

$$(viii) \frac{-221}{37} = -5.\overline{972}$$

$$3. (i) \frac{25}{108}$$

$$\text{हर} = 108 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3$$

चूँकि इसके गुणनखण्ड 2 के अतिरिक्त 3 भी है। अतः यह अशान्त दशमलव निरूपण के रूप की है।

$$(ii) \frac{123}{400}$$

$$\text{हर} = 400 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5$$

चूँकि इसके गुणनखण्ड 2 एवं 5 है। अतः यह शान्त निरूपण के रूप की है।

$$(iii) \frac{100}{15} = \frac{100}{3 \times 5}$$

$\Rightarrow$ असांत निरूपण

$$(iv) \frac{1}{16} = \frac{1}{2 \times 2 \times 2 \times 2}$$

$\Rightarrow$ असांत निरूपण

$$(v) \frac{381}{32} = \frac{1}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}$$

$\Rightarrow$ असांत निरूपण

$$(vi) \frac{1}{6} = \frac{1}{2 \times 3}$$

$\Rightarrow$ असांत निरूपण

$$(vii) \frac{5}{12} = \frac{5}{2 \times 2 \times 3}$$

$\Rightarrow$ असांत निरूपण

$$(viii) \frac{15}{7} = \frac{15}{1 \times 7}$$

$\Rightarrow$ असांत निरूपण

$$\begin{array}{ll}
 4. \quad (i) \quad 0.13 = \frac{13}{100} & (ii) \quad 0.230 = \frac{230}{1000} = \frac{23}{100} \\
 (iii) \quad 3.14 = \frac{314}{100} = \frac{157}{50} & (iv) \quad 5.07 = \frac{507}{100} \\
 (v) \quad 7.100 = \frac{7100}{1000} = \frac{71}{10} & (vi) \quad 9.990 = \frac{9990}{1000} = \frac{999}{100} \\
 (vii) \quad 0.999 = \frac{999}{1000} & (viii) \quad 99.90 = \frac{9990}{100} = \frac{999}{10}
 \end{array}$$

$$5. \quad (i) \quad 0.\bar{6}$$

$$0.\bar{6} = 0.666 \quad \dots(1)$$

$$10 \times 0.\bar{6} = 6.666 \quad \dots(2)$$

समी० (2) में से (1) को घटाने पर

$$9 \times 0.\bar{6} = 6$$

$$\therefore \quad 0.\bar{6} = \frac{6}{9}$$

$$(ii) \quad 0.\bar{13}$$

$$0.\bar{13} = 0.131313 \quad \dots(1)$$

$$100 \times 0.\bar{13} = 13.131313 \quad \dots(2)$$

समी० (2) में से (1) को घटाने पर

$$99 \times 0.\bar{13} = 13$$

$$\therefore \quad 0.\bar{13} = \frac{13}{99}$$

$$(iii) \quad 0.\bar{45}$$

$$0.\bar{45} = 0.454545 \quad \dots(1)$$

$$100 \times 0.\bar{45} = 45.4545 \quad \dots(2)$$

समी० (2) में से (1) को घटाने पर

$$99 \times 0.\bar{45} = 45$$

$$\therefore \quad 0.\bar{45} = \frac{45}{99}$$

$$(iv) \quad 0.\bar{50}$$

$$0.\bar{50} = 0.505050 \quad \dots(1)$$

$$100 \times 0.\bar{50} = 50.5050 \quad \dots(2)$$

समी० (2) में से (1) को घटाने पर

$$99 \times 0.\overline{50} = 50$$

$$\therefore 0.\overline{50} = \frac{50}{99}$$

(v) $1.\overline{34}$

$$1.\overline{34} = 1 + 0.\overline{34} \quad \dots(1)$$

$$0.\overline{34} = 0.343434 \quad \dots(2)$$

$$100 \times 0.\overline{34} = 34.3434 \quad \dots(3)$$

समी० (3) में से (2) को घटाने पर

$$99 \times 0.\overline{34} = 34$$

$$0.\overline{34} = \frac{34}{99}$$

अतः

$$\begin{aligned} 1.\overline{34} &= 1 + 0.\overline{34} \\ &= 1 + \frac{34}{99} = 1\frac{34}{99} = \frac{133}{99} \end{aligned}$$

(vi) $0.\overline{321}$

$$0.\overline{321} = 0.321321321 \quad \dots(1)$$

$$1000 \times 0.\overline{321} = 321.321321 \quad \dots(2)$$

समी० (2) में से (1) को घटाने पर

$$999 \times 0.\overline{321} = 321$$

$$\therefore 0.\overline{321} = \frac{321}{999}$$

(vii) $0.\overline{016}$

$$0.\overline{016} = 0.016016016 \quad \dots(1)$$

$$1000 \times 0.\overline{016} = 16.016016 \quad \dots(2)$$

$$999 \times 0.\overline{016} = 16$$

$$0.\overline{016} = \frac{16}{999}$$

(viii) $0.\overline{006}$

$$0.\overline{006} = 0.006006006 \quad \dots(1)$$

$$1000 \times 0.\overline{006} = 6.006006 \quad \dots(2)$$

समी० (2) में से (1) को घटाने पर

$$999 \times 0.\overline{006} = 006 = 6$$

$$\therefore 0.\overline{006} = \frac{6}{999} = \frac{2}{333}$$

6. (i) $0.2\bar{1}$

$$0.2\bar{1} = 2.111 \quad \dots(1)$$

$$10 \times 0.2\bar{1} = 2.111 \quad \dots(2)$$

$$100 \times 0.2\bar{1} = 21.111 \quad \dots(3)$$

समी० (3) में से (2) को घटाने पर प्राप्त होता है।

$$90 \times 0.2\bar{1} = 19$$

$$0.2\bar{1} = \frac{19}{90}$$

(ii) $0.4\bar{3}$

$$0.4\bar{3} = 4.333 \quad \dots(1)$$

$$10 \times 0.4\bar{3} = 4.333 \quad \dots(2)$$

$$100 \times 0.4\bar{3} = 43.333 \quad \dots(3)$$

समी० (3) में से (2) को घटाने पर

$$90 \times 0.4\bar{3} = 39$$

$$0.4\bar{3} = \frac{39}{90}$$

(iii) $0.23\bar{4}$

$$0.23\bar{4} = 2.3444 \quad \dots(1)$$

$$100 \times 0.23\bar{4} = 23.444 \quad \dots(2)$$

$$1000 \times 0.23\bar{4} = 234.444 \quad \dots(3)$$

समी० (3) में से (2) को घटाने पर

$$900 \times 0.23\bar{4} = 211$$

$$0.23\bar{4} = \frac{211}{900}$$

(iv) $0.12\bar{3}$

$$0.12\bar{3} = 1.2333 \quad \dots(i)$$

$$100 \times 0.12\bar{3} = 12.333 \quad \dots(2)$$

$$1000 \times 0.12\bar{3} = 123.333 \quad \dots(3)$$

समी० (3) में से (2) को घटाने पर

$$900 \times 0.12\bar{3} = 111$$

$$\Rightarrow 0.12\bar{3} = \frac{111}{900}$$

(v) $0.00\bar{4}$

$$0.00\bar{4} = 0.00444 \quad \dots(1)$$

$$100 \times 0.00\bar{4} = 0.444 \quad \dots(2)$$

$$1000 \times 0.00\bar{4} = 4.444 \quad \dots(3)$$

समी० (3) में से (2) को घटाने पर

$$900 \times 0.00\bar{4} = 4$$

$$0.00\bar{4} = \frac{4}{900} = \frac{1}{225}$$

(vi) $0.25\bar{78}$

$$0.25\bar{78} = 0.25787878 \quad \dots(1)$$

$$100 \times 0.25\bar{78} = 25.787878 \quad \dots(2)$$

$$10000 \times 0.25\bar{78} = 2578.787878 \quad \dots(3)$$

समी० (3) में से (2) को घटाने पर

$$9900 \times 0.25\bar{78} = 2553$$

$$0.25\bar{78} = \frac{2553}{9900}$$

(vii) $2.53\bar{6}$

$$2.53\bar{6} = 2 + 0.53\bar{6} \quad \dots(1)$$

$$0.53\bar{6} = 0.53666 \quad \dots(2)$$

$$100 \times 0.53\bar{6} = 53.666 \quad \dots(3)$$

$$1000 \times 0.53\bar{6} = 536.666 \quad \dots(4)$$

समी० (4) में से (3) को घटाने पर

$$900 \times 0.53\bar{6} = 483$$

$$0.53\bar{6} = \frac{483}{900}$$

$$\therefore 2.53\bar{6} = 2 + \frac{483}{900} = \frac{2283}{900} = 2\frac{483}{900}$$

(viii) $0.12\overline{63}$

$$0.12\overline{63} = 0.126333 \quad \dots(1)$$

$$1000 \times 0.12\overline{63} = 126.333 \quad \dots(2)$$

$$10000 \times 0.12\overline{63} = 1263.333 \quad \dots(3)$$

समी० (3) में से (2) को घटाने पर

$$9000 \times 0.12\overline{63} = 1137$$

$$0.12\overline{63} = \frac{1137}{9000}$$

7. (i) $31.\overline{3} + 7.\overline{3}$

$$31.\overline{3} + 7.\overline{3} = 31 + 0.\overline{3} + 7 + 0.\overline{3}$$

$$= 38 + \frac{3}{9} + \frac{3}{9}$$

$$= 38 + \frac{2}{3} = \frac{116}{3}$$

(ii) $3.\overline{9} - 0.\overline{6}$

$$3.\overline{9} - 0.\overline{6} = 3 + 0.\overline{9} - 0.\overline{6}$$

$$= 3 + \frac{9}{9} - \frac{6}{9} = 3 + 1 - \frac{2}{3}$$

$$= 4 - \frac{2}{3} = \frac{10}{3}$$

(iii) $0.\overline{2} + 0.\overline{8}$

$$0.\overline{2} + 0.\overline{8} = \frac{2}{9} + \frac{8}{9} = \frac{2+8}{9} = \frac{10}{9}$$

(iv) $0.\overline{3} + 1.\overline{31} = \frac{3}{9} + 1 + 0.\overline{31}$

$$= \frac{1}{3} + 1 + 0.\overline{31}$$

$$= \frac{4}{3} + \left(\frac{31-3}{90} \right) = \frac{4}{3} + \frac{28}{90}$$

$$= \frac{120+28}{90}$$

$$= \frac{148}{90} = \frac{74}{45}$$



प्रश्नावली 4.1

1. (i) 6^7 यहाँ आधार = 6, घात = 7
(ii) 9^4 $\Rightarrow$ आधार = 9, घात = 4
(iii) $(-7)^3$ $\Rightarrow$ आधार = -7, घात = 3
(iv) $(-21)^3$ $\Rightarrow$ आधार = -21, घात = 3
(v) $(-27)^5$ $\Rightarrow$ आधार = -27, घात = 5
2. (i) $(-1)^{99} = -1$ [$\because n = 99 =$ विषम संख्या]
(ii) $(-1)^{39} = -1$ [$\because n = 39 =$ विषम संख्या]
(iii) $(-39)^1 = -39$ [$\because n = 1 =$ विषम संख्या]
(iv) $(-1)^{62} = 1$ [$\because n = 62 =$ सम संख्या]
3. (i) $8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 = 8^5$
(ii) $(-12) \times (-12) \times (-12) \times (-12) = (-12)^4$
(iii) $(-24) \times (-24) \times (-24) = (-24)^3$
(iv) $5 \times 5 \times 5 \times 7 \times 7 \times 7 = 5^3 \times 7^3$
4. (i) $2^2 = 2 \times 2 = 4$, $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$
(ii) $5^2 = 5 \times 5 = 25$; $5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$
(iii) $10^2 = 10 \times 10 = 100$, $10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$
(iv) $20^2 = 20 \times 20 = 400$, $20^3 = 20 \times 20 \times 20 = 8000$
(v) $100^2 = 100 \times 100 = 10000$, $100^3 = 100 \times 100 \times 100 = 1000000$
(vi) $1000^2 = 1000 \times 1000 = 1000000$
 $1000^3 = 1000 \times 1000 \times 1000 = 1000000000$
5. (i) L.H.S $= (-2)^4 \times (-2)^4$
 $= [(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)] \times [(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)]$
 $= 16 \times 16 = 256$
R.H.S $= (-2)^7 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)$
 $= -128$
Hence, L.H.S $\neq$ R.H.S

$$(ii) 3^9 \div 3^2 = 3^7$$

$$\begin{aligned} \text{L.H.S.} &= 3^9 \div 3^2 = \frac{3^9}{3^2} \\ &= \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}{3 \times 3} \\ &= 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^7 \end{aligned}$$

Hence, L.H.S = R.H.S

$$6. (i) \frac{1}{12} \times \frac{1}{12} \times \frac{1}{12} \times \frac{1}{12} = \left(\frac{1}{12}\right)^4$$

$$(ii) \left(\frac{-7}{3}\right) \times \left(\frac{-7}{3}\right) \times \left(\frac{-7}{3}\right) \times \left(\frac{-7}{3}\right) \times \left(\frac{-7}{3}\right) = \left(\frac{-7}{3}\right)^5$$

$$(iii) \frac{11}{13} \times \frac{11}{13} \times \frac{11}{13} = \left(\frac{11}{13}\right)^3$$

$$(iv) \left(\frac{-1}{2}\right) \times \left(\frac{-1}{2}\right) \times \left(\frac{-1}{2}\right) \times \left(\frac{-1}{2}\right) \times \left(\frac{-1}{2}\right) = \left(\frac{-1}{2}\right)^5$$

$$(v) \frac{-5}{7} \times \frac{-5}{7} \times \frac{-5}{7} \times \frac{-5}{7} \times \frac{-5}{7} \times \frac{-5}{7} \times \frac{-5}{7} = \left(\frac{-5}{7}\right)^7$$

$$7. (i) \left(\frac{3}{14}\right)^2 = \frac{3 \times 3}{14 \times 14} = \frac{9}{196}$$

$$(ii) \left(\frac{5}{7}\right)^3 = \frac{5 \times 5 \times 5}{7 \times 7 \times 7} = \frac{125}{343}$$

$$(iii) \left(\frac{-2}{3}\right)^2 = \frac{-2 \times -2}{3 \times 3} = \frac{4}{9}$$

$$(iv) \left(\frac{-4}{9}\right)^3 = \frac{-4 \times -4 \times -4}{9 \times 9 \times 9}$$

$$= \frac{-64}{729}$$

$$(v) \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3} = \frac{8}{27}$$

$$(vi) \left(\frac{6}{11}\right)^3 = \frac{6 \times 6 \times 6}{11 \times 11 \times 11} = \frac{216}{1331}$$

$$8. (i) (-5)^3 \text{ का व्युत्क्रम} = \left(\frac{1}{-5}\right)^3$$

$$(ii) \left(\frac{1}{4}\right)^4 \text{ का व्युत्क्रम} = \left(\frac{4}{1}\right)^4 = 4^4$$

$$(iii) \left(\frac{15}{20}\right)^5 \text{ का व्युत्क्रम } = \left(\frac{20}{15}\right)^5 \quad (iv) \left(\frac{-2}{6}\right)^3 \text{ का व्युत्क्रम } = \left(\frac{6}{-2}\right)^3$$

$$(v) \left(\frac{-5}{8}\right)^{99} \text{ का व्युत्क्रम } = \left(\frac{8}{-5}\right)^{99}$$

$$(vi) \left(\frac{-2}{4}\right)^{105} \text{ का व्युत्क्रम } = \left(\frac{4}{-2}\right)^{105}$$

$$9. (i) \frac{49}{144} = \frac{7 \times 7}{12 \times 12} = \left(\frac{7}{12}\right)^2 \quad (ii) \frac{-1}{216} = \frac{-1}{6 \times 6 \times 6} = \left(\frac{-1}{6}\right)^3$$

$$(iii) \frac{-125}{343} = \frac{-5 \times -5 \times -5}{7 \times 7 \times 7} = \left(\frac{-5}{7}\right)^3 \quad (iv) \frac{27}{125} = \frac{3 \times 3 \times 3}{5 \times 5 \times 5} = \left(\frac{3}{5}\right)^3$$

$$(v) \frac{-64}{729} = \frac{(-4) \times (-4) \times (-4)}{9 \times 9 \times 9} = \left(\frac{-4}{9}\right)^3$$

$$(vi) \frac{-8}{27} = \frac{(-2) \times (-2) \times (-2)}{3 \times 3 \times 3} = \left(\frac{-2}{3}\right)^3$$

$$10. (i) (9^2 - 4^2) \times \left(\frac{-3}{17}\right)^2 \times \frac{34}{9} = (81 - 16) \times \frac{9}{289} \times \frac{34}{9} \\ = \frac{65 \times 9 \times 34}{289 \times 9} = \frac{10}{17}$$

$$(ii) \left(\frac{-1}{8}\right)^4 \times \left(\frac{128}{5}\right)^2 \times \left(\frac{-125}{4}\right) = \frac{1 \times \cancel{128}^2 \times \cancel{128}^2 \times (-125)}{\cancel{8} \times \cancel{8} \times \cancel{8} \times \cancel{8} \times 5 \times 5 \times 4} \\ = (-5) = -2560$$

$$(iii) \left(\frac{3}{7}\right)^2 \times \left(\frac{25}{27}\right) \times \left(\frac{-1}{5}\right)^2 = \frac{9}{49} \times \frac{25}{27} \times \frac{1}{25} = \frac{1}{49 \times 3} = \frac{1}{147}$$

$$(iv) \left[\left(\frac{1}{2}\right)^3 - \left(\frac{1}{3}\right)^2\right] \times \left(\frac{3}{5}\right)^2 \times \left(\frac{-2}{3}\right)^3 = \left[\frac{1}{8} - \frac{1}{9}\right] \times \frac{9}{25} \times \frac{-8}{27} \\ = \frac{1}{72} \times \frac{9}{25} \times \frac{-8}{27} \\ = \frac{-1}{25 \times 27} = \frac{-1}{675}$$

प्रश्नावली 4.2

1. (i)
$$\left[\left(\frac{-3}{11} \right)^3 \right]^6 = \left(\frac{-3}{11} \right)^3 \times \left(\frac{-3}{11} \right)^3 \times \left(\frac{-3}{11} \right)^3 \times \left(\frac{-3}{11} \right)^3 \times \left(\frac{-3}{11} \right)^3 \times \left(\frac{-3}{11} \right)^3$$
$$= \left(\frac{-3}{11} \right)^{3+3+3+3+3+3} = \left(\frac{-3}{11} \right)^{18}$$
- (ii)
$$\left[\left(\frac{-1}{2} \right)^3 \right]^3 = \left(\frac{-1}{2} \right)^3 \times \left(\frac{-1}{2} \right)^3 \times \left(\frac{-1}{2} \right)^3 = \left(\frac{-1}{2} \right)^{3+3+3} = \left(\frac{-1}{2} \right)^9$$
- (iii)
$$\left[\left(\frac{11}{2} \right)^4 \right]^5 = \left(\frac{11}{2} \right)^4 \times \left(\frac{11}{2} \right)^4 \times \left(\frac{11}{2} \right)^4 \times \left(\frac{11}{2} \right)^4 \times \left(\frac{11}{2} \right)^4$$
$$= \left(\frac{11}{2} \right)^{4+4+4+4+4} = \left(\frac{11}{2} \right)^{20}$$
- (iv)
$$\left(\frac{2}{3} \right)^2 \times \left(\frac{2}{3} \right)^3 = \left(\frac{2}{3} \right)^{2+3} = \left(\frac{2}{3} \right)^5$$
- (v)
$$\left(\frac{4}{9} \right)^3 \times \left(\frac{4}{9} \right)^4 \div \left(\frac{4}{9} \right)^5 = \left[\left(\frac{4}{9} \right)^3 \times \left(\frac{4}{9} \right)^4 \right] \div \left(\frac{4}{9} \right)^5$$
$$= \left(\frac{4}{9} \right)^{3+4} \div \left(\frac{4}{9} \right)^5 = \left(\frac{4}{9} \right)^7 \div \left(\frac{4}{9} \right)^5$$
$$= \left(\frac{4}{9} \right)^{7-5} = \left(\frac{4}{9} \right)^2$$
- (vi)
$$\left(\frac{13}{5} \right)^0 \times \left(\frac{13}{5} \right)^3 = 1 \times \left(\frac{13}{5} \right)^3 = \left(\frac{13}{5} \right)^3$$
- (vii)
$$\left(\frac{-3}{4} \right)^{17} \div \left(\frac{-3}{4} \right)^{15} = \left(\frac{-3}{4} \right)^{17-15} = \left(\frac{-3}{4} \right)^2$$
- (viii)
$$\left(\frac{11}{17} \right)^{22} \div \left(\frac{11}{17} \right)^{17} = \left(\frac{11}{17} \right)^{22-17} = \left(\frac{11}{17} \right)^5$$
- (ix)
$$\left(\frac{11}{13} \right)^{10} \times \left(\frac{11}{13} \right)^9 \times \left(\frac{11}{13} \right)^{12} = \left(\frac{11}{13} \right)^{10+9+12} = \left(\frac{11}{13} \right)^{31}$$

$$(x) \left(\frac{-11}{6}\right)^3 \times \left(\frac{-11}{6}\right)^6 = \left(\frac{-11}{6}\right)^{3+6} = \left(\frac{-11}{6}\right)^9$$

$$2. (i) \left(\frac{7}{11}\right)^3 \div \left(\frac{7}{11}\right)^3 = \left(\frac{7}{11}\right)^{3-3} = \left(\frac{7}{11}\right)^0 = 1$$

$$(ii) \left(\frac{1}{5}\right)^2 \div \left(\frac{1}{5}\right)^4 = \left(\frac{1}{5}\right)^{2-4} = \left(\frac{1}{5}\right)^{-2} = 5^2$$

$$(iii) \left(\frac{1}{2}\right)^3 \times \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^{3+1} = \left(\frac{1}{2}\right)^4$$

$$(iv) \left(\frac{6}{13}\right)^7 \div \left(\frac{6}{13}\right)^4 = \left(\frac{6}{13}\right)^{7-4} = \left(\frac{6}{13}\right)^3$$

$$(v) \left(\frac{1}{6}\right)^3 \times 3^3 = \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} \times 3 \times 3 \times 3 = \frac{1}{2 \times 2 \times 2} = \frac{1}{8}$$

$$(vi) \left[\left(\frac{-2}{3}\right)^2\right]^2 = \left(\frac{-2}{3}\right)^2 \times \left(\frac{-2}{3}\right)^2 = \left(\frac{-2}{3}\right)^{2+2} = \left(\frac{-2}{3}\right)^4$$

$$3. (i) \left(\frac{3}{10}\right)^{8-8} = \left(\frac{3}{10}\right)^0 = 1$$

$$(ii) \left(\frac{5}{11}\right)^{3+4} \div \left(\frac{5}{11}\right)^7 = \left(\frac{5}{11}\right)^7 \div \left(\frac{5}{11}\right)^7 = \left(\frac{5}{11}\right)^{7-7} = \left(\frac{5}{11}\right)^0 = 1$$

$$(iii) \left(\frac{5}{7} \times \frac{3}{2}\right)^5 \div \left(\frac{15}{14}\right)^5 = \left(\frac{15}{14}\right)^{5-5} = \left(\frac{15}{14}\right)^0 = 1$$

$$(iv) \left(\frac{6}{13}\right)^{2+3} \div \left(\frac{6}{13}\right)^5 = \left(\frac{6}{13}\right)^5 \div \left(\frac{6}{13}\right)^5 = \left(\frac{6}{13}\right)^{5-5} = \left(\frac{6}{13}\right)^0 = 1$$

$$(v) \left(\frac{3}{10}\right)^{2+2} = \left(\frac{3}{10}\right)^4$$

$$(vi) \left(\frac{5}{8}\right)^{-7} \times \left(\frac{8}{5}\right)^{-5} = \left(\frac{5}{8}\right)^{-7} \times \left(\frac{5}{8}\right)^5 = \left(\frac{5}{8}\right)^{-7+5} = \left(\frac{5}{8}\right)^{-2} = \left(\frac{8}{5}\right)^2$$

$$4. \left(\frac{7}{3}\right)^{-5} \times \left(\frac{7}{3}\right)^{-11} = \left(\frac{7}{3}\right)^{8a}$$

$$\begin{aligned}\left(\frac{7}{3}\right)^{-5+(-11)} &= \left(\frac{7}{3}\right)^{8a} \\ \left(\frac{7}{3}\right)^{-16} &= \left(\frac{7}{3}\right)^{8a} \\ -16 &= 8a \\ a &= \frac{-16}{8} = 2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore a &= -2 \\ 5. \left(\frac{2}{9}\right)^3 \times \left(\frac{2}{9}\right)^{-6} &= \left(\frac{2}{9}\right)^{2m-1} \\ \left(\frac{2}{9}\right)^{3+(-6)} &= \left(\frac{2}{9}\right)^{2m-1} \\ \left(\frac{2}{9}\right)^{3-6} &= \left(\frac{2}{9}\right)^{2m-1} \\ \left(\frac{2}{9}\right)^{-3} &= \left(\frac{2}{9}\right)^{2m-1} \\ -3 &= 2m-1 \\ -3+1 &= 2m \\ -2 &= 2m \\ m &= \frac{-2}{2} = -1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore m &= -1 \\ 6. \frac{2^{-4} \times (-3)^2 \times 4^3}{(-2)^2 \times 3^2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}} &= \frac{1 \times 9 \times 4 \times 4 \times 4}{2^4 \times 4 \times 9 \times 2^2} = \frac{4 \times 4}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2} = \frac{1}{4}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}7. \left[(4 \times 5)^{-2} \div \left(\frac{1}{10}\right)^2 \right] + \frac{3}{4} &= \left[\frac{1}{(20)^2} \div \frac{1}{(10)^2} \right] + \frac{3}{4} \\ &= \left[\frac{1}{400} \times \frac{100}{1} \right] + \frac{3}{4} = \frac{1}{4} + \frac{3}{4} = \frac{1+3}{4} = \frac{4}{4} = 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
8. \quad & \left[\left\{ \left(\frac{3}{4} \right)^3 \right\}^2 \div \left(\frac{3}{4} \right)^2 \right] \times \left(\frac{1}{3} \right)^{-2} \times 3^{-1} \times \left(\frac{1}{6} \right)^{-1} \\
&= \left[\left(\frac{3}{4} \right)^6 \div \left(\frac{3}{4} \right)^2 \right] \times 3^2 \times \frac{1}{3} \times \left(\frac{6}{1} \right)^1 \\
&= \left[\left(\frac{3}{4} \right)^{6-2} \right] \times 3^{2-1} \times 6 = \left(\frac{3}{4} \right)^4 \times 3 \times 6 \\
&= \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 6}{4 \times 4 \times 4 \times 4} = \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}{4 \times 4 \times 4 \times 2} = \frac{729}{128}
\end{aligned}$$

प्रश्नावली 4.3

1. (i) $63000 = 63 \times 10^3 = 6.3 \times 10^4$
(ii) $100000 = 10^5 = 1 \times 10^5$
(iii) $0.000045 = \frac{45}{1000000} = 4.5 \times 10^{-5}$
(iv) $0.0001 = \frac{1}{10000} = \frac{1}{10 \times 10^3} = 0.1 \times 10^{-3}$
(v) $4250000 = 425 \times 10^4 = 4.25 \times 10^6$
(vi) दो करोड़ बीस लाख $= 2,20,00,000$
 $= 22 \times 10^6 = \frac{22}{10} \times 10^6 \times 10 = 2.2 \times 10^7$
(vii) $0.000029 = \frac{29}{1000000} = \frac{29}{10 \times 10^5} = 2.9 \times 10^{-5}$
(viii) $0.0025 = \frac{25}{10000} = \frac{25}{10 \times 10^3} = 2.5 \times 10^{-3}$
2. (i) $1.21 \times 10^{-8} = \frac{1.21}{10^8}$
 $= \frac{121}{10^8 \times 100} = \frac{121}{10000000000} = 0.0000000121$
(ii) $4.5 \times 10^{-7} = \frac{4.5}{10^7} = \frac{45}{10^7 \times 10} = \frac{45}{100000000} = 0.00000045$

- (iii) $9.08 \times 10^9 = \frac{908 \times 1000000000}{100} = 9080000000$
- (iv) $2.063 \times 10^7 = \frac{2063}{1000} \times 10000000 = 2063 \times 10000 = 20630000$
- (v) $2.5 \times 10 = \frac{25}{10} \times 10 = 25$
- (vi) $4.5 \times 10^{-5} = \frac{45}{10} \times \frac{1}{10^5} = \frac{45}{10 \times 100000} = \frac{45}{1000000} = 0.000045$
3. $54,00,00,00,000 = 54 \times 10^9 = \frac{54}{10} \times 10^9 \times 10 = 5.4 \times 10^{10}$
4. 2001 के अनुसार भारत की जनसंख्या $= 10270000000 = 1027 \times 10^6$
 $= \frac{1027}{1000} \times 10^6 \times 1000$
 $= 1.027 \times 10^6 \times 10^3$
 $= 1.027 \times 10^9$
5. पृथ्वी की सूर्य से दूरी लगभग $= 15,00,00,000$ किमी०
 $= 15 \times 10^7 = \frac{15}{10} \times 10^7 \times 10$
 $= 1.5 \times 10^8$ किमी०
6. सम्पूर्ण पृथ्वी की सतह का क्षेत्रफल $= 51,00,00,000$ किमी०²
 $= 51 \times 10^7 = \frac{51}{10} \times 10^7 \times 10$
 $= 5.1 \times 10^8$ किमी०²



अनुपात एवं समानुपात

प्रश्नावली 5.1

1. (i) $2 : 3 = \frac{2}{3}$, $5 : 8 = \frac{5}{8}$
 $\frac{2}{3} = \frac{2 \times 8}{3 \times 8} = \frac{16}{24}$, $\frac{5}{8} = \frac{5 \times 3}{8 \times 3} = \frac{15}{24}$

$$\therefore 16 > 15 \text{ अतः } \frac{16}{24} > \frac{25}{24}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} > \frac{5}{8}$$

$$(ii) 4 : 7 = \frac{4}{7}, 6 : 7 = \frac{6}{7}$$

$$\therefore 6 > 4 \quad \text{अतः} \quad \frac{6}{7} > \frac{4}{7}$$

$$(iii) 6 : 11 = \frac{6}{11}, 13 : 17 = \frac{13}{17}$$

$$\frac{6}{11} = \frac{6 \times 17}{11 \times 17} = \frac{102}{187}, \frac{13}{17} = \frac{13 \times 11}{17 \times 11} = \frac{143}{187}$$

$$\therefore 143 > 102 \quad \text{अतः} \quad \frac{143}{187} > \frac{102}{187}$$

$$\Rightarrow \frac{13}{17} > \frac{6}{11}$$

$$(iv) 15 : 16, 24 : 25$$

$$\frac{15}{16} = \frac{15 \times 25}{16 \times 25} = \frac{375}{400}, \frac{24}{25} = \frac{24 \times 16}{25 \times 16} = \frac{384}{400}$$

$$\therefore 384 > 375 \quad \text{अतः} \quad \frac{384}{400} > \frac{375}{400}$$

$$\Rightarrow \frac{24}{25} > \frac{15}{16}$$

$$(v) 9 : 10, 10 : 11$$

$$\frac{9}{10} = \frac{9 \times 11}{10 \times 11} = \frac{99}{110}, \frac{10}{11} = \frac{10 \times 10}{11 \times 10} = \frac{100}{110}$$

$$\therefore 100 > 99 \quad \text{अतः} \quad \frac{100}{110} > \frac{99}{110}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{11} > \frac{9}{10}$$

$$(vi) 7 : 19, 11 : 18$$

$$\frac{7}{19} = \frac{7 \times 18}{19 \times 18} = \frac{126}{342}$$

$$\frac{11}{18} = \frac{11 \times 19}{18 \times 19} = \frac{209}{342}$$

$$\therefore 209 > 126$$

अतः

$$\frac{209}{342} > \frac{126}{342}$$

$$\Rightarrow \frac{11}{18} > \frac{7}{19}$$

2. (i) अनुपात = 4 मी० : 50 सेमी०

$$= 4 \times 100 \text{ सेमी०} : 50 \text{ सेमी०}$$

$$= \frac{4 \times 100}{50} = \frac{8}{1} = 8:1$$

(ii) अनुपात = 10 लीटर : 360 मिली लीटर

$$= 10 \times 1000 \text{ मिली लीटर} : 360 \text{ मिली लीटर}$$

$$= \frac{10 \times 1000}{360} = \frac{250}{9} = 250:9$$

(iii) अनुपात = 6 माह : $1\frac{1}{3}$ वर्ष

$$= 6 \text{ माह} : \frac{4}{3} \text{ वर्ष}$$

$$= 6 \text{ माह} : \frac{4}{3} \times 12 \text{ माह}$$

$$= 6 \text{ माह} : 16 \text{ माह} = \frac{6}{16} = \frac{3}{8} = 3:8$$

(iv) अनुपात = 7:49 = $\frac{7}{49} = \frac{1}{7} = 1:7$

(v) अनुपात = 3 मिनट : 180 सेकण्ड

$$= 3 \times 60 \text{ सेकण्ड} : 180 \text{ सेकण्ड}$$

$$= 180 \text{ सेकण्ड} : 180 \text{ सेकण्ड}$$

$$= \frac{180}{180} = \frac{1}{1} = 1:1$$

(vi) अनुपात = 120 पैसे : ₹ 4

$$= 120 \text{ पैसे} : 4 \times 100 \text{ पैसे}$$

$$= \frac{120}{400} = \frac{3}{10} = 3:10$$

$$3. \text{ अभीष्ट अनुपात} = \text{लम्बाई} : \text{चौड़ाई} = 80 \text{ मीटर} : 60 \text{ मीटर} = \frac{80}{60} = \frac{4}{3} = 4 : 3$$

$$\text{कुल आबादी} = 50,000$$

$$4. \text{ पुरुषों की संख्या} = 30,000$$

$$\therefore \text{महिलाओं की संख्या} = 50,000 - 30,000 = 20,000$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{पुरुषों व महिलाओं की संख्याओं का अनुपात} &= 30,000 : 20,000 \\ &= \frac{30,000}{20,000} = \frac{3}{2} = 3 : 2 \end{aligned}$$

$$5. \quad \text{रमेश की कमाई (प्रतिमाह)} = ₹ 17500$$

$$\text{बचत (प्रतिमाह)} = ₹ 2500$$

$$\therefore \text{खर्च (प्रतिमाह)} = ₹ 17500 - ₹ 2500 = ₹ 15000$$

$$\begin{aligned} (i) \quad \text{अभीष्ट अनुपात} &= \text{बचत} : \text{कमाई} \\ &= ₹ 2500 : ₹ 17500 \\ &= \frac{2500}{17500} = \frac{1}{7} = 1 : 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (ii) \quad \text{अभीष्ट अनुपात} &= \text{कमाई} : \text{खर्च} \\ &= ₹ 17500 : ₹ 15000 \\ &= \frac{17500}{15000} = \frac{7}{6} = 7 : 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (iii) \quad \text{अभीष्ट अनुपात} &= \text{बचत} : \text{खर्च} \\ &= ₹ 2500 : ₹ 15000 \\ &= \frac{2500}{15000} = \frac{1}{6} = 1 : 6 \end{aligned}$$

$$6. \quad \text{विपुल की मासिक आय} = ₹ 12000$$

$$\text{मासिक खर्च} = ₹ 8500$$

$$\text{मासिक बचत} = ₹ 12000 - ₹ 8500$$

$$= ₹ 3500$$

$$\begin{aligned} (i) \quad \text{अभीष्ट अनुपात} &= \text{आय} : \text{खर्च} \\ &= ₹ 12000 : ₹ 8500 \\ &= \frac{12000}{8500} = \frac{24}{17} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(ii)} \quad \text{अभीष्ट अनुपात} &= \text{बचत : आय} \\
 &= ₹ 3500 : ₹ 12000 \\
 &= \frac{3500}{12000} = \frac{7}{24}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(iii)} \quad \text{अभीष्ट अनुपात} &= \text{खर्च : बचत} \\
 &= ₹ 8500 : ₹ 3500 \\
 &= \frac{8500}{3500} = \frac{17}{5}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 7. \quad \text{कुल टमाटर} &= 180 \\
 \text{सड़े टमाटर} &= 40 \\
 \text{अच्छे टमाटर} &= 180 - 40 = 140
 \end{aligned}$$

$$(i) \quad \text{सड़े टमाटर : अच्छे टमाटर} = 40 : 140 = 2 : 7$$

$$(ii) \quad \text{अच्छे टमाटर : कुल टमाटर} = 140 : 180 = 7 : 9$$

$$(iii) \quad \text{सड़े टमाटर : कुल टमाटर} = 40 : 180 = 2 : 9$$

$$8. \quad \text{लड़कियाँ : लड़के} = 4 : 5$$

$$\text{लड़कों की संख्या} = 360$$

$$\text{माना लड़कियों की संख्या} = y$$

$$(i) \quad \text{स्कूल में छात्रों का अनुपात} = \frac{4+5}{5} = \frac{9}{5}$$

$$(ii) \quad \text{लड़कियाँ : लड़के} = y : 360$$

$$\Rightarrow 4 : 5 = y : 360 \quad \Rightarrow \quad \frac{4}{5} = \frac{y}{360}$$

$$\Rightarrow 5y = 4 \times 360 \quad \Rightarrow \quad y = \frac{4 \times 360}{5}$$

$$\Rightarrow y = 288$$

$$\text{अतः स्कूल में लड़कियों की संख्या} = 288$$

$$9. \quad \text{लम्बाई : चौड़ाई} = 5 : 3$$

$$\therefore \quad \frac{\text{लम्बाई}}{\text{चौड़ाई}} = \frac{40}{b}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{5}{3} = \frac{40}{b}$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow & 5b = 40 \times 3 \\ \Rightarrow & b = \frac{40 \times 3}{5} \\ \Rightarrow & b = 8 \times 3 = 24\end{aligned}$$

अतः मैदान की चौड़ाई 24 मीटर है।

10. निकिल : क्रोमियम = 5 : 8

$$\begin{aligned}\Rightarrow & \frac{\text{निकिल}}{\text{क्रोमियम}} = \frac{5}{8} \\ \Rightarrow & \frac{x}{12.8} = \frac{5}{8} \\ \Rightarrow & x = \frac{12.8 \times 5}{8} = 8\end{aligned}$$

अतः मिश्रधातु में निकिल का भार 8 किग्रा० है।

11. (i) $22 : 33 :: 42 : x$

$$\begin{aligned}\Rightarrow & 22 \times x = 33 \times 42 \\ \Rightarrow & x = \frac{33 \times 42}{22} = 63 \\ \Rightarrow & x = 63\end{aligned}$$

(ii) $x : 5 :: 21 : 15$

$$\begin{aligned}\Rightarrow & x \times 15 = 5 \times 21 \\ \Rightarrow & x = \frac{5 \times 21}{15} = 7 \\ \Rightarrow & x = 7\end{aligned}$$

(iii) $8 : x :: 16 : 35$

$$\begin{aligned}\Rightarrow & 8 \times 35 = x \times 16 \\ \Rightarrow & \frac{8 \times 35}{16} = x \\ \Rightarrow & \frac{35}{2} = x \\ \Rightarrow & x = \frac{35}{2}\end{aligned}$$

$$(iv) 2 : 9 :: x : 27$$

$$\Rightarrow 2 \times 27 = 9 \times x$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times 27}{9} = x$$

$$\Rightarrow 6 = x$$

$$\Rightarrow x = 6$$

$$(v) 2x : 16 :: 45 : 36$$

$$2x \times 36 = 16 \times 45$$

$$\Rightarrow x = \frac{16 \times 45}{2 \times 36} = \frac{20}{2} = 10$$

$$\Rightarrow x = 10$$

$$(vi) 16 : 20 :: x : 25$$

$$\Rightarrow 16 \times 25 = 20 \times x$$

$$\Rightarrow \frac{16 \times 25}{20} = x$$

$$\Rightarrow 20 = x$$

$$\Rightarrow x = 20$$

12. (i) 300, 500, 400, 100 समानुपात में होंगे

$$\text{यदि } 300 : 500 = 400 : 100$$

$$\Rightarrow \frac{300}{500} = \frac{400}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{4}{1}$$

चूँकि बायाँ पक्ष $\neq$ दायाँ पक्ष

अतः दिया क्रम समानुपात में नहीं है।

(ii) 8, 16, 6, 12 समानुपात में होंगे

$$\text{यदि } 8 : 16 = 6 : 12$$

$$\Rightarrow \frac{8}{16} = \frac{6}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

चूँकि बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

अतः दिया क्रम समानुपात में है।

(iii) 20, 60, 150, 25 समानुपात में होंगे

यदि $20 : 60 = 150 : 25$

$$\Rightarrow \frac{20}{60} = \frac{150}{25}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} = 6$$

चूँकि बायाँ पक्ष $\neq$ दायाँ पक्ष

अतः दिया क्रम समानुपात में नहीं है।

(iv) 8, 60, 4, 15 समानुपात में होंगे

यदि $8 : 60 = 4 : 15$

$$\Rightarrow \frac{8}{60} = \frac{4}{15}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{15} = \frac{4}{15}$$

चूँकि बायाँ पक्ष $\neq$ दायाँ पक्ष

अतः दिया क्रम समानुपात में नहीं है।

(v) 11, 44, 66, 88 समानुपात में होंगे

यदि $11 : 44 = 66 : 88$

$$\Rightarrow \frac{11}{44} = \frac{66}{88} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{6}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

चूँकि बायाँ पक्ष $\neq$ दायाँ पक्ष

अतः दिया क्रम समानुपात में नहीं है।

(vi) 3, 9, 2, 6 समानुपात में होंगे

यदि $3 : 9 = 2 : 6$

$$\Rightarrow \frac{3}{9} = \frac{2}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

चूँकि बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

अतः दिया क्रम समानुपात में है।

13. माना तृतीय पद x है।

तब $18 : 27 :: x : 3$

$$\Rightarrow 18 : 27 = x : 3 \quad \Rightarrow \quad \frac{18}{27} = \frac{x}{3}$$

$$\Rightarrow x = \frac{18 \times 3}{27} \quad \Rightarrow \quad x = 2$$

14. माना पहला पद x है। तब

$x : 35 :: 48 : 60$

$$\Rightarrow x : 35 = 48 : 60$$

$$\Rightarrow \frac{x}{35} = \frac{48}{60}$$

$$\Rightarrow x = \frac{48 \times 35}{60}$$

$$\Rightarrow x = 28$$

15. माना द्वितीय पद x है।

तब, $40 : x :: 5 : 4$

$$\Rightarrow \frac{40}{x} = \frac{5}{4} \quad \Rightarrow \quad 40 \times 4 = 5x$$

$$\Rightarrow \frac{40 \times 4}{5} = x \quad \Rightarrow \quad 32 = x$$

$$\Rightarrow x = 32$$



प्रतिशतता तथा इसके अनुप्रयोग

प्रश्नावली 6.1

1. (i) $3 : 5 = \left(\frac{3}{5} \times 100 \right) \% = 60\%$

(ii) $15 : 8 = \left(\frac{15}{8} \times 100 \right) \% = 187.5\%$

$$(iii) 1 : 4 = \left(\frac{1}{4} \times 100 \right) \% = 25\%$$

$$(iv) 9 : 25 = \left(\frac{9}{25} \times 100 \right) \% = 36\%$$

$$(v) 29 : 27 = \left(\frac{29}{27} \times 100 \right) \% = 107.40\%$$

$$2. (i) 25\frac{1}{2}\% = \frac{51}{2}\% = \frac{51}{2 \times 100} = \frac{51}{200}$$

$$(ii) 150\% = \frac{150}{100} = \frac{3}{2}$$

$$(iii) 82\% = \frac{82}{100} = \frac{41}{50}$$

$$(iv) 6.4\% = \frac{6.4}{100} = \frac{64}{10 \times 100} = \frac{64}{1000} = \frac{8}{125}$$

$$(v) 5.5\% = \frac{5.5}{100} = \frac{5.5}{10 \times 100} = \frac{55}{1000} = \frac{11}{200}$$

$$3. (i) 0.92 = \frac{92}{100} = 92\%$$

$$(ii) 0.64 = \frac{64}{100} = 64\%$$

$$(iii) 0.05 = \frac{05}{100} = \frac{5}{100} = 5\%$$

$$(iv) 147 = \frac{147}{100} = 147\%$$

$$(v) 727 = \frac{727}{100} = 727\%$$

$$4. (i) 6.5\% = \frac{6.5}{100} = 0.065$$

$$(ii) 18\% = \frac{18}{100} = 0.18$$

$$(iii) 69.5\% = \frac{69.5}{100} = 0.695$$

$$(iv) 12\frac{1}{2}\% = \frac{25}{2}\% = \frac{25}{2 \times 100} = 0.125$$

$$(v) 25\% = \frac{25}{100} = 0.25$$

$$5. (i) \frac{1}{15} = \left(\frac{1}{15} \times 100 \right) \% = \frac{20}{3}\% = 6\frac{2}{3}\%$$

$$(ii) 1\frac{2}{4} = \frac{6}{4} = \left(\frac{6}{4} \times 100\right)\% = 150\%$$

$$(iii) \frac{3}{16} = \left(\frac{3}{16} \times 100\right)\% = \frac{75}{4}\% = 18\frac{3}{4}\%$$

$$(iv) \frac{16}{21} = \left(\frac{16}{21} \times 100\right)\% = \frac{1600}{21} = 76\frac{4}{21}\%$$

$$(v) \frac{4}{25} = \left(\frac{4}{25} \times 100\right)\% = 16\%$$

$$6. (i) 45\% = \frac{45}{100} = \frac{9}{20}$$

$$(ii) 51\% = \frac{51}{100} = \frac{51}{100}$$

$$(iii) 16\frac{2}{3}\% = \frac{50}{3}\% \times \frac{50}{3 \times 100} = \frac{1}{6}$$

$$(iv) 36\frac{1}{2}\% = \frac{73}{2}\% = \frac{73}{2 \times 100} = \frac{73}{200}$$

$$(v) 75\% = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$$

प्रश्नावली 6.2

$$1. (i) \text{अभीष्ट छायांकित भाग } \% = \left(\frac{1}{2} \times 100\right)\% = 50\%$$

$$(ii) \text{अभीष्ट छायांकित भाग } \% = \left(\frac{4}{16} \times 100\right)\% = 25\%$$

$$(iii) \text{अभीष्ट छायांकित भाग } \% = \left(\frac{2}{5} \times 100\right)\% = 40\%$$

$$(iv) \text{अभीष्ट छायांकित भाग } \% = \left(\frac{2}{8} \times 100\right)\% = 25\%$$

$$2. (i) 250 \text{ किग्रा} \circ \text{ का } 45\% = 250 \text{ किग्रा} \circ \times \frac{45}{100} = 112.5 \text{ किग्रा}$$

$$(ii) 1\frac{1}{2} \text{ घण्टे का } 40\% = \frac{3}{2} \text{ घण्टे} \times \frac{40}{100} = \frac{3}{5} \text{ घण्टे} = \frac{3}{5} \times 60 \text{ मिनट} \\ = 36 \text{ मिनट}$$

$$(iii) ₹ 180 \text{ का } 20\% = ₹ 180 \times \frac{20}{100} = ₹ 36$$

$$(iv) 567 \text{ लीटर का } 75\% = 567 \text{ लीटर} \times \frac{75}{100} \\ = 567 \text{ लीटर} \times \frac{3}{4} = \frac{1701}{4} \text{ लीटर} = 425 \frac{1}{4} \text{ लीटर}$$

$$(v) 4 \text{ का } 0.4\% = 4 \times \frac{0.4}{100} = \frac{1.6}{100} = \frac{16}{1000}$$

$$(vi) 400 \text{ का } 25\% = 400 \times \frac{25}{100} = 100$$

$$3. (i) \text{ अभीष्ट } \% = \left[\left(\frac{3 \frac{1}{2}}{50} \right) \times 100 \right] \% = \left(\frac{7 \times 100}{2 \times 50} \right) \% = 7\%$$

$$(ii) \text{ अभीष्ट } \% = \left[\left(\frac{42 \text{ लीटर}}{1000 \text{ लीटर}} \right) \times 100 \right] \% = 4.2\%$$

$$(iii) \text{ अभीष्ट } \% = \left[\left(\frac{₹ 500}{₹ 725} \right) \times 100 \right] \% = \left(\frac{₹ 50000}{₹ 725} \right) \% = 68 \frac{28}{29} \%$$

$$(iv) \text{ अभीष्ट } \% = \left[\left(\frac{₹ 8}{₹ 32} \right) \times 100 \right] \% = \left(\frac{1}{4} \times 100 \right) \% = 25\%$$

$$(v) \text{ अभीष्ट } \% = \left[\left(\frac{480 \text{ मी.}}{1.5 \text{ किमी.}} \right) \times 100 \right] \% \\ = \left(\frac{480 \text{ मी.}}{1.5 \times 1000 \text{ मी.}} \times 100 \right) \% = \left(\frac{48}{1.5} \right) \% = 32 \%$$

$$(vi) \text{ अभीष्ट } \% = \left[\left(\frac{6 \text{ घण्टे}}{2 \text{ घण्टे}} \right) \times 100 \right] \% \\ = \left[\left(\frac{6 \text{ घण्टे}}{2 \times 24} \right) \times 100 \right] \% \\ = \left(\frac{1}{8} \times 100 \right) \% = 12 \frac{1}{2} \%$$

4. प्रारम्भ में जनसंख्या = 95000
जनसंख्या में वृद्धि = 5%
 $\therefore$ वर्ष के अन्त में जनसंख्या में वृद्धि = 95000 का 5%

$$= \frac{95000 \times 5}{100} = 4750$$

5. अभीष्ट % कमी = $\left(\frac{x}{x+100} \right) \times 100$

$$= \frac{26\frac{2}{3}}{\left(100 + 26\frac{2}{3} \right)} \times 100$$

$$= \frac{80 \times 100}{3 \times \left(\frac{380}{3} \right)} = \frac{80 \times 100 \times 3}{3 \times 380} = \frac{400}{19} \%$$

अतः B की आय, A की आय से $\frac{400}{19} \%$ कम है।

6. माना संख्या = x
 $\therefore \left(x + x \times \frac{8}{100} \right) - \left(x - \frac{x \times 7}{100} \right) = 75$

$$\Rightarrow \frac{108x}{100} - \frac{93x}{100} = 75$$

$$\Rightarrow \frac{108x - 93x}{100} = 75$$

$$\Rightarrow \frac{15x}{100} = 75$$

$$\Rightarrow x = \frac{75 \times 100}{15} = 500$$

अतः वह संख्या 500 है।

7. काँच की प्रतिशत मात्रा = $100 - (25 + 33)\% = 42\%$
माना मिश्रण की कुल मात्रा = x
 $\therefore x$ का 42% = 210

$$\frac{x \times 42}{100} = 210$$

$$x = \frac{210 \times 100}{42} = 500$$

अतः मिश्रण की कुल मात्रा = 500 ग्राम

8.

चाल = 25 किमी/घण्टा = 25

% वृद्धि = 5

$$\therefore \text{नयी चाल} = 25 + \frac{25 \times 5}{100} = 25 + \frac{5}{4}$$

$$= 26.25 \text{ किमी/घण्टा}$$

9.

सोहन की मासिक आय = ₹ 10000

सोहन की बचत = आय का 10%

$$= ₹ 10000 \times \frac{10}{100} = ₹ 1000$$

बाढ़ राहत कोष में दान = बचत का 15%

$$= ₹ 1000 \times \frac{15}{100} = ₹ 150$$

दान देने के बाद शेष बचत = ₹ 1000 - ₹ 150

$$= ₹ 850$$

चूँकि वह अपनी शेष बचत को अपने दो बच्चों एवं पत्नी में बराबर-बराबर बाँट देता है।

$$\therefore \text{प्रत्येक को मिली राशि} = ₹ \frac{850}{3}$$

$$= ₹ 283.33 \text{ (लगभग)}$$

10.

वर्ष 1998 में मकान की कीमत = ₹ 24,00,000

वर्ष 2000 में मकानों की कीमत में वृद्धि = 24,00,000 का 20%

$$= 2400000 \times \frac{20}{100}$$

$$= ₹ 48,00,00$$

$$\therefore \text{वर्ष 2000 में मकानों की कीमत} = ₹ 24,00,000 + ₹ 4,80,00$$

$$= ₹ 28,80,000$$

$$\begin{aligned}\text{वर्ष 2005 में मकानों की कीमत में वृद्धि} &= 2880000 \text{ का } 20\% \\ &= ₹ 576000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{वर्ष 2005 में मकानों की कीमत} &= ₹ 2880000 + ₹ 576000 \\ &= ₹ 3456000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}11. \quad \text{अनिता के प्राप्तांक} &= \frac{630}{900} \times 100 = 70\% \\ \text{राधिका के प्राप्तांक} &= \frac{650}{1300} \times 100 = 50\%\end{aligned}$$

चूँकि $70 > 50$

अतः अनिता का परिणाम अच्छा रहा।

$$\begin{aligned}12. \quad \text{माना वह राशि} &= x \\ \text{तब, } x \text{ का } 12\% &= ₹ 7500 \text{ का } 10\% \\ x \times \frac{12}{100} &= ₹ \frac{7500 \times 10}{100} \\ x &= \frac{7500 \times 10}{12} \\ &= ₹ 6250\end{aligned}$$

अतः वह राशि ₹ 6250 है।

$$\begin{aligned}13. \quad \text{अभीष्ट प्रतिशत कमी} &= \left[\frac{\text{कमी}}{\text{वास्तविक मान}} \times 100 \right] \% \\ &= \left[\frac{(200-190)}{200} \times 100 \right] \% \\ &= \left[\frac{10}{200} \times 100 \right] \% = 5\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}14. \quad \text{उत्तीर्ण छात्र} &= 95\% \\ \text{अनुत्तीर्ण छात्र} &= 100 - 95 = 5\%\end{aligned}$$

मान कुल x छात्र परीक्षा में बैठे।

प्रश्नानुसार, x का $5\% = 60$

$$x \times \frac{5}{100} = 60$$

$$x = \frac{60 \times 100}{5} = 1200$$

अतः परीक्षा में कुल 1200 छात्र बैठे थे।

15.

कुल मतदाता = 4500

मत नहीं डालने वाले मतदाता = 20%

मत डालने वाले मतदाता = $100 - 20 = 80\%$

$$\text{अब 4500 का } 80\% = 4500 \times \frac{80}{100} = 3600$$

अतः 3600 लोगो ने मत डाले।

16.

हिन्दी में फेल छात्रों का प्रतिशत = 40%

गणित में फेल छात्रों का प्रतिशत = 35%

दोनों विषयों में फेल छात्रों का प्रतिशत = 25%

कुल फेल छात्रों का प्रतिशत = $40 + 35 - 25 = 50\%$

∴ कुल पास छात्रों का प्रतिशत = $100 - 50 = 50\%$

परन्तु कुल पास छात्रों की संख्या = 240

माना परीक्षा में कुल x छात्र बैठे थे।

∴ x का $50\% = 240$

$$x \times \frac{50}{100} = 240$$

$$x = \frac{240 \times 100}{50} = 480$$

अतः कुल 480 छात्र परीक्षा में बैठे थे।

17.

शहर की जनसंख्या = 8000

पहले वर्ष में जनसंख्या में वृद्धि = 10%

दूसरे वर्ष में जनसंख्या में वृद्धि = 20%

$$\begin{aligned} \therefore 2 \text{ वर्ष पश्चात जनसंख्या} &= 8000 \left(1 + \frac{10}{100} \right) \left(1 + \frac{20}{100} \right) \\ &= 8000 \times \frac{110}{100} \times \frac{120}{100} \\ &= 10560 \end{aligned}$$

अतः 2 वर्ष पश्चात जनसंख्या 10560 हो जायेगी।

18. राधिका की कुल बचत = ₹ 75000
 चेरिटेबल ट्रस्ट को दान दिया = बचत का 10%
 $= ₹ 75000 \text{ का } 10\%$
 $= ₹ 75000 \times \frac{10}{100} = ₹ 7500$
 दान देने के बाद, शेष राशि = ₹ 75000 - ₹ 7500 = ₹ 67500
 इस राशि को उसने अपने 3 बच्चों में बाँटा है।
 $\therefore$ प्रत्येक बच्चे को मिली राशि = ₹ $\frac{67500}{3} = ₹ 22500$

प्रश्नावली 6.3

- पेंट का क्रय मूल्य = ₹ 560
 पेंट का विक्रय मूल्य = ₹ 480
 $\therefore$ क्रयमूल्य > विक्रयमूल्य
 $\therefore$ हानि = क्रय मूल्य - विक्रय मूल्य
 $= ₹ 560 - ₹ 480 = ₹ 80$
- हानि = ₹ 125
 विक्रय मूल्य = ₹ 575
 ड्रेस का क्रय मूल्य = विक्रय मूल्य + हानि
 $= ₹ 575 + ₹ 125$
 $= ₹ 700$
- पर्स का क्रय मूल्य = ₹ 725
 पर्स पर हानि = ₹ 160
 $\therefore$ पर्स का विक्रय मूल्य = क्रय मूल्य - हानि
 $= ₹ 725 - ₹ 160 = ₹ 565$
- बैलट का क्रय मूल्य = ₹ 400
 बैलट का विक्रय मूल्य = ₹ 475
 $\therefore$ लाभ = विक्रय मूल्य - क्रय मूल्य
 $= ₹ 475 - ₹ 400 = ₹ 75$
- किताब का क्रय-मूल्य = ₹ 1800
 लाभ = ₹ 50

$$\therefore \text{किताब का विक्रय मूल्य} = \text{क्रय मूल्य} + \text{लाभ} \\ = ₹ 1800 + ₹ 50 \\ = ₹ 1850$$

$$6. \quad \text{मोबाइल का विक्रय मूल्य} = ₹ 990 \\ \text{लाभ} = ₹ 170 \\ \text{मोबाइल का क्रय मूल्य} = \text{विक्रय मूल्य} - \text{लाभ} \\ = ₹ 990 - ₹ 170 \\ = ₹ 820$$

प्रश्नावली 6.4

$$1. \quad (i) \quad \text{क्रय मूल्य} = ₹ 1336 \\ \text{विक्रय मूल्य} = ₹ 1500 \\ \text{चूँकि विक्रय मूल्य} > \text{क्रय मूल्य, अतः लाभ होगा} \\ \therefore \quad \text{लाभ} = \text{विक्रय मूल्य} - \text{क्रय मूल्य} \\ = ₹ 1500 - ₹ 1336 = ₹ 164 \\ \% \text{ लाभ} = \frac{\text{लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100 \\ = \frac{164}{1336} \times 100 = 12.27\% \\ (ii) \quad \text{क्रय मूल्य} = ₹ 550, \text{ लाभ} = ₹ 50 \\ \% \text{ लाभ} = \frac{\text{लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100 = \frac{50}{550} \times 100 \\ = 9.09\% \\ (iii) \quad \text{क्रय मूल्य} = ₹ 890, \text{ हानि} = ₹ 115 \\ \% \text{ हानि} = \frac{\text{हानि}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100 = \frac{115}{890} \times 100 \\ = 12.92\% \\ (iv) \quad \text{विक्रय मूल्य} = ₹ 1300, \text{ हानि} = ₹ 180 \\ \therefore \quad \text{क्रय मूल्य} = \text{विक्रय मूल्य} + \text{हानि} \\ = ₹ 1300 + ₹ 180 \\ = ₹ 1480$$

$$\therefore \% \text{ हानि} = \frac{\text{हानि}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100 = \frac{180}{1480} \times 100$$

$$= 12.16 \%$$

2. 10 वस्तुओं का क्रय मूल्य = 9 वस्तुओं का विक्रय-मूल्य

माना 1 वस्तु का क्रय-मूल्य = ₹ 1

तो 10 वस्तुओं का क्रय-मूल्य = ₹ 10

और 9 वस्तुओं का क्रय-मूल्य = ₹ 9

अब, 9 वस्तुओं का विक्रय मूल्य = 10 वस्तुओं का क्रय मूल्य = ₹ 10

अब, हम देखते हैं कि

9 वस्तुओं का विक्रय-मूल्य > 9 वस्तुओं का क्रय मूल्य

$\therefore$ लाभ = ₹ 10 - ₹ 9

= ₹ 1

$$\text{लाभ \%} = \frac{\text{लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100$$

$$= \frac{\text{₹ 1}}{\text{₹ 9}} \times 100 = \frac{100}{9}$$

= 11.11%

3. अलमारी का क्रयमूल्य = ₹ 5000

$$\text{लाभ} = 14 \frac{1}{2} \% = \frac{29}{2} \%$$

$$\text{लाभ \%} = \frac{\text{लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100$$

$$14 \frac{1}{2} = \frac{\text{लाभ}}{5000} \times 100$$

$$\text{लाभ} = \frac{29}{2} \times 50 = \text{₹ 725}$$

$\therefore$ अलमारी का विक्रय मूल्य = क्रय मूल्य + लाभ

$$= \text{₹ 5000} + \text{₹ 725} = \text{₹ 5725}$$

नीरज का क्रय मूल्य अलमारी का विक्रय मूल्य होगा।

अतः नीरज ने वह अलमारी ₹ 5725 में खरीदी।

4. मोटर साइकिल का क्रय मूल्य = ₹ 42500

मोटर साइकिल का विक्रय मूल्य = ₹ 40,000

हानि = क्रय मूल्य – विक्रय मूल्य

$$= ₹ 42,500 - ₹ 40,000 = ₹ 2500$$

$$\text{हानि} = \frac{\text{हानि}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100$$

$$= \frac{2500}{42500} \times 100 = 5.88\%$$

5. माना वस्तु का विशेष मूल्य (विक्रय मूल्य) = ₹ x

लाभ = 10%

$$\begin{aligned}\text{तो क्रयमूल्य} &= \frac{\text{विक्रय मूल्य} \times 100}{(100 + \text{लाभ}\%)} \\ &= \frac{x \times 100}{100 + 10} \\ &= \frac{x \times 100}{110} \\ &= ₹ \frac{10x}{11}\end{aligned}$$

अब दूसरा विक्रय मूल्य = ₹ 2x

तो लाभ = ?

$$\therefore \text{विक्रय मूल्य} = \frac{\text{विक्रय मूल्य} (100 + \text{लाभ}\%)}{100}$$

$$2x = \frac{\frac{10x}{11} (100 + \text{लाभ})}{100}$$

$$2x = \frac{10x (100 + \text{लाभ})}{11 \times 100}$$

$$2x \times 1100 = 10x (100 + \text{लाभ})$$

$$\frac{2x \times 1100}{10x} = 100 + \text{लाभ}$$

$$220 = 100 + \text{लाभ}$$

$$220 - 100 = \text{लाभ}$$

$$120 = \text{लाभ}$$

∴

$$\text{लाभ} = 120$$

6.

$$\text{पंखे का क्रय मूल्य} = ₹ 2250$$

$$\text{मरम्मत में खर्च} = ₹ 15$$

$$\text{पंखे का कुल क्रय मूल्य} = 2250 + 15 = ₹ 2265$$

$$\text{पंखे का विक्रय मूल्य} = ₹ 3000$$

∴

$$\text{लाभ} = \text{विक्रय मूल्य} - \text{क्रय मूल्य}$$

$$= 3000 - 2265 = ₹ 735$$

$$\text{लाभ \%} = \frac{\text{लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100$$

$$= \frac{₹ 735}{₹ 2265} \times 100$$

$$= \frac{147 \times 100}{453} = 32.45\%$$

7. माना कम्प्यूटर का क्रय मूल्य = x , लाभ = 16%

$$\begin{aligned} \therefore \text{कम्प्यूटर का विक्रय मूल्य} &= \text{क्रय मूल्य} \times \left(\frac{100 + \text{लाभ \%}}{100} \right) \\ &= \frac{x(100 + 16)}{100} = \frac{116x}{100} \end{aligned}$$

चूँकि कम्प्यूटर ₹ 200 अधिक में बचा जाता है

$$\therefore \text{कम्प्यूटर का नया विक्रय मूल्य} = \frac{116x}{100} + 200 \text{ और लाभ} = 20\%$$

$$\text{पुनः विक्रय मूल्य} = \text{क्रय मूल्य} \left(\frac{100 + \text{लाभ}}{100} \right)$$

$$\frac{116x}{100} + 200 = \text{क्रय मूल्य} \left(\frac{100 + 20}{100} \right)$$

$$\frac{116x}{100} + 200 = x \left(\frac{120}{100} \right)$$

$$200 = \frac{120x}{100} - \frac{116x}{100}$$

$$200 = \frac{120x - 116x}{100}$$

$$200 = \frac{4x}{100}$$

$$4x = 200 \times 100$$

$$x = \frac{200 \times 100}{4}$$

$$x = 5000$$

अतः कम्प्यूटर का क्रय मूल्य = ₹ 5000

8. सेवो का क्रय मूल्य = विक्रय मूल्य - लाभ
 $= 100 - 20 = ₹ 80$

$$\text{लाभ} = ₹ 20$$

$$\text{विक्रय मूल्य} = ₹ 100$$

$$\therefore \text{लाभ \%} = \frac{\text{लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100 = \frac{20}{80} \times 100$$

$$= \frac{100}{4} = 25\%$$

9. 100 अण्डों का क्रय मूल्य = ₹ 180

$$\text{टूटे हुए अण्डे} = 16$$

$$\text{शेष सही अण्डे} = 100 - 16 = 84$$

अब 1 दर्जन (=12) अण्डो का विक्रय मूल्य
 $= ₹ 25.20$

$$1 \text{ अण्डे का विक्रय मूल्य} = ₹ \frac{25.20}{12}$$

$$\text{और 84 अण्डो का विक्रय मूल्य} = ₹ \frac{25.20}{12} \times 84$$

$$= ₹ 176.40$$

$$\therefore \text{क्रय मूल्य} > \text{विक्रय मूल्य}$$

$$\therefore \text{हानि} = \text{क्रय मूल्य} - \text{विक्रय मूल्य}$$

$$= ₹ 180 - ₹ 176.40$$

$$= ₹ 3.6$$

$$\begin{aligned}
 \text{हानि \%} &= \frac{\text{हानि}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100 \\
 &= \frac{\text{₹ 3.6}}{\text{₹ 180}} \times 100 \\
 &= \frac{36}{180 \times 10} \times 100 = \frac{36}{18} = 2
 \end{aligned}$$

10. 25 कुर्सियों का ₹ 130 के हिसाब से क्रय मूल्य = ₹ 130 × 25 = ₹ 3250
 15 कुर्सियों का ₹ 150 के हिसाब से विक्रय मूल्य = ₹ 150 × 15 = ₹ 2250
 शेष 10 कुर्सियों का ₹ 120 के हिसाब से विक्रयमूल्य = ₹ 120 × 10 = ₹ 1200
 सभी 25 कुर्सियों का विक्रय मूल्य = ₹ 2250 + ₹ 1200 = ₹ 3450

चूँकि विक्रय मूल्य > क्रय मूल्य

$$\therefore \text{लाभ} = \text{विक्रय मूल्य} - \text{क्रय मूल्य} = ₹ 3450 - ₹ 3250 = ₹ 200$$

$$\therefore \text{लाभ \%} = \frac{\text{लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100 = \frac{200}{3250} \times 100 = 6.15\%$$

$$11. \text{क्रय मूल्य} = \left(\frac{\text{विक्रय मूल्य} \times 100}{100 - \text{हानि \%}} \right) = \frac{1280 \times 100}{100 - 20} = \frac{1280 \times 100}{80} = ₹ 1600$$

12. 4 मेज का विक्रय मूल्य = 5 मेज का क्रय मूल्य

$$\text{माना } 1 \text{ मेज का क्रय मूल्य} = ₹ 1$$

$$\text{तो 5 पेन का क्रय मूल्य} = ₹ 5$$

$$\text{और 4 पेन का क्रय मूल्य} = ₹ 4$$

$$\therefore 4 \text{ मेज का विक्रय मूल्य} = ₹ 5$$

$$\therefore 4 \text{ मेज का विक्रय मूल्य} > 4 \text{ मेज का क्रय मूल्य}$$

$$\therefore \text{लाभ} = \text{विक्रय मूल्य} - \text{क्रय मूल्य} = ₹ 5 - ₹ 4 = ₹ 1$$

$$\text{लाभ \%} = \frac{\text{लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100 = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

$$\begin{aligned}
 13. \quad \text{किताब का क्रय मूल्य} &= \left(\frac{\text{विक्रय मूल्य}}{100 - \text{हानि \%}} \times 100 \right) \\
 &= \frac{135 \times 100}{100 - 10} = \frac{135 \times 100}{90} = 150
 \end{aligned}$$

$$\text{अब, किताब का क्रय मूल्य} = ₹ 150$$

और किताब का विक्रय मूल्य = ₹ 165 तो लाभ

तो लाभ = विक्रय मूल्य - क्रय मूल्य

$$= ₹ 165 - ₹ 150 = ₹ 15$$

$$\text{लाभ \%} = \frac{\text{लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100 = \frac{15}{150} \times 100$$

$$= 10\%$$

14. 75 कुन्तल गेहूँ का क्रय मूल्य = ₹ 680 × 75

$$= ₹ 51000$$

$$\text{हानि} = 8\%$$

$$\text{गेहूँ का विक्रय मूल्य} = \frac{\text{क्रय मूल्य} (100 - \text{हानि \%})}{100}$$

$$= \frac{51000(100 - 8)}{100}$$

$$= \frac{51000 \times 92}{100} = 510 \times 92$$

$$= ₹ 46920$$

15. वस्तुओं का क्रय मूल्य = ₹ 1800

पूरे सौदे पर लाभ = ₹ 1800 का 20%

$$= ₹ 1800 \times \frac{20}{100}$$

$$= ₹ 360$$

$$\therefore \text{विक्रय मूल्य} = ₹ (1800 + 360)$$

$$= ₹ 2160$$

$$\text{अब, } \frac{1}{3} \text{ वस्तुओं का क्रय मूल्य} = \frac{1}{3} \times ₹ 1800 = ₹ 600$$

$$\text{हानि} = ₹ 600 \text{ का } 10\%$$

$$= ₹ 600 \times \frac{10}{100} = ₹ 60$$

$$\therefore \text{विक्रय मूल्य} = \text{क्रय मूल्य} - \text{हानि} = ₹ 600 - ₹ 60$$

$$= ₹ 540 \quad \dots(1)$$

$$\text{शेष } \frac{2}{3} \text{ वस्तुओं का क्रय मूल्य} = \frac{2}{3} \times ₹ 1800 = ₹ 1200$$

माना वह शेष वस्तुओं को $x\%$ लाभ पर बेचता है।

तब, $\text{लाभ} = ₹ 1200 \text{ का } x\%$

$$= ₹ 1200 \times \frac{x}{100}$$

$$= ₹ 12x$$

अतः $\text{विक्रय मूल्य} = \text{क्रय मूल्य} + \text{लाभ}$

$$= ₹ 1200 + ₹ 12x \quad \dots(2)$$

दोनों प्रकार की वस्तुओं का कुल

$$\text{विक्रय मूल्य} = (₹ 540 + ₹ 1200 + ₹ 12x)$$

$$= ₹ 1740 + ₹ 12x$$

$$= ₹ (1740 + 12x)$$

$\therefore$ पूरे सौदे का एक साथ विक्रय मूल्य

= दोनों प्रकार की वस्तुओं का कुल विक्रय मूल्य

$$₹ 2160 = ₹ (1740 + 12x)$$

$$2160 - 1740 = 12x$$

$$420 = 12x$$

$$\frac{420}{12} = x$$

$$35 = x$$

अतः शेष वस्तुओं को वह 35% लाभ पर बेचे।

प्रश्नावली 6.5

1. (i) $P = ₹ 800$, $R = 11\%$ वार्षिक

$$T = 8 \text{ वर्ष, S.I.} = ?$$

$$\text{S.I.} = \frac{P \times R \times T}{100} = ₹ \left(\frac{800 \times 11 \times 8}{100} \right)$$

$$= ₹ (8 \times 11 \times 8)$$

$$= ₹ 704$$

- (ii) S.I. = ₹ 144, $R = 9\%$, $T = 28$ माह = $\frac{28}{12}$ वर्ष $P = ?$

$$\text{S.I.} = \frac{PRT}{100} \Rightarrow 144 = \frac{P \times 9 \times 28}{100 \times 12}$$

$$\Rightarrow P = \frac{144 \times 100 \times 12}{9 \times 28} = ₹ 685.71$$

(iii) $P = ₹ 5000, A = ₹ 5500, T = 10$ वर्ष, $R = ?$

$$\text{S.I.} = \frac{PRT}{100}$$

$$\Rightarrow A - P = \frac{PRT}{100} \quad [\because \text{S.I.} = A - P]$$

$$\Rightarrow 5500 - 5000 = \frac{5000 \times R \times 10}{100}$$

$$\Rightarrow 500 = 50 \times R \times 10$$

$$\Rightarrow \frac{500}{500} = R \Rightarrow R = 1$$

अतः $R = 1\%$

(iv) $P = ₹ 640, R = 12\frac{1}{2}\%, \text{S.I.} = ₹ 40, T = ?$

$$\text{S.I.} = \frac{PRT}{100} \Rightarrow 40 = \frac{640 \times 25 \times T}{100 \times 2}$$

$$40 \times 200 = 640 \times 25 \times T$$

$$T = \frac{40 \times 200}{640 \times 25} = \frac{32}{64} = \frac{1}{2} \text{ वर्ष} = \frac{1}{2} \times 12 \text{ माह} = 6 \text{ माह}$$

2. $P_1 = ₹ 4200, R_1 = 8\%, T_1 = 1$ वर्ष

$P_2 = ₹ 1400, R_2 = 6\%, T_2 = 1$ वर्ष

$$\begin{aligned} \text{कुल ब्याज (I)} &= \frac{P_1 R_1 T_1}{100} + \frac{P_2 R_2 T_2}{100} \\ &= \frac{4200 \times 8 \times 1}{100} + \frac{1400 \times 6 \times 1}{100} \\ &= 42 \times 8 + 14 \times 6 = ₹ 420 \end{aligned}$$

कुल धन (P) = ₹ 4200 + ₹ 1400 = ₹ 5600

समय (T) = 1 वर्ष

दर (R) = ?

अब

$$I = \frac{PRT}{100} \text{ से}$$
$$420 = \frac{5600 \times R \times 1}{100},$$
$$R = \frac{420 \times 100}{5600} = 7.5$$

∴

$$R = 7.5\%$$

3. $R = 10\%$ वार्षिक, $T = ?$

$$P = ₹ 200 \text{ तो } A = 3 \times 200 = ₹ 600$$

$$\text{S.I.} = A - P = ₹ 600 - ₹ 200 = ₹ 400$$

$$\text{सूत्र : S.I.} = \frac{PRT}{100} \text{ से}$$

$$400 = \frac{200 \times 10 \times T}{100}$$

⇒

$$T = 20 \text{ वर्ष}$$

4. $P = ₹ 750$, $T = 4$ वर्ष

$$\text{S.I.} = ₹ 300, R = ?$$

$$\text{सूत्र S.I.} = \frac{PRT}{100} \text{ से}$$

$$300 = \frac{750 \times R \times 4}{100}$$

$$R = \frac{300 \times 100}{750 \times 4} = 10\%$$

5. अरूण के लिए ब्याज :

$$P = ₹ 7200, R = 4\% \text{ वार्षिक, } T = 4 \text{ वर्ष}$$

$$\text{S.I.} = \frac{PRT}{100} = \frac{7200 \times 4 \times 4}{100} = ₹ 1152$$

मनन के लिए ब्याज :

$$P = ₹ 7200, R = 4\% \text{ वार्षिक, } T = 5 \text{ वर्ष}$$

$$\text{S.I.} = \frac{PRT}{100} = \frac{7200 \times 4 \times 5}{100} = ₹ 1440$$

$$\text{दोनों के ब्याजों में अन्तर} = ₹ 1440 - ₹ 1152 = ₹ 288$$

6. माना वह धन था $= P$, $R = 10\%$ वार्षिक,
 $A = ₹ 2520$, $T = 4$ वर्ष

$$\begin{aligned} \text{S.I.} &= A - P \\ &= ₹ (2520 - P) \end{aligned}$$

परन्तु सूत्र $\text{S.I.} = \frac{PRT}{100}$ से

$$2520 - P = \frac{P \times 10 \times 4}{100}$$

$$10(2520 - P) = 4P$$

$$25200 - 10P = 4P$$

$$25200 = 10P + 4P$$

$$25200 = 14P$$

$$P = \frac{25200}{14} = 1800$$

∴ वह धन ₹ 1800 था।

7. $P = ₹ 800$, $T = 6\frac{1}{4}$ वर्ष $= \frac{25}{4}$ वर्ष, $A = ₹ 1150$, $R = ?$

$$\text{S.I.} = A - P = ₹ 1150 - ₹ 800 = ₹ 350$$

सूत्र $\text{S.I.} = \frac{PRT}{100}$ से

$$350 = \frac{800 \times R \times 25}{100 \times 4}$$

$$R = \frac{350 \times 400}{800 \times 25} = 7$$

∴ ब्याज की दर $(R) = 7\%$

8. माना वह धन ₹ P है। तथा दर $R\%$ है।

$$T_1 = 2 \text{ वर्ष}, A_1 = ₹ 2640$$

$$T_2 = 5 \text{ वर्ष}, A_2 = ₹ 3300$$

सूत्र $\text{S.I.} = \frac{PRT}{100}$ से

$$A_1 - P = \frac{P \times R \times T_1}{100}$$

$$2640 - P = \frac{P \times R \times 2}{100}$$

$$100(2640 - P) = 2PR$$

$$50(2640 - P) = PR$$

$$132000 - 50P = PR \quad \dots(1)$$

पुनः $A_2 - P = \frac{P \times R \times T_2}{100}$

$$3300 - P = \frac{P \times T \times 5}{100}$$

$$20(3300 - P) = PR$$

$$66000 - 20P = PR \quad \dots(2)$$

समी (1) व (2) से

$$66000 - 20P = 132000 - 50P$$

$$50P - 20P = 132000 - 66000$$

$$30P = 66000$$

$$P = \frac{66000}{30} = 2200$$

P का मान समी (1) में रखने पर

$$132000 - 50 \times 2200 = 2200 \times R$$

$$132000 - 110000 = 2200R$$

$$22000 = 2200R$$

$$R = \frac{22000}{2200} = 10$$

अतः वह धन (P) = ₹ 2200

तथा ब्याज की दर (R) = 10%

9. P = ₹ 7500, R = 8% वार्षिक, T = 5 वर्ष

$$\text{S.I.} = \frac{PRT}{100} = \frac{7500 \times 8 \times 5}{100} = ₹ 3000$$

$$A = P + \text{S.I.}$$

$$= ₹ 7500 + ₹ 3000 = ₹ 10,500$$

अब,

$$₹ 10,500 = ₹ 10,000 + 2 \text{ सिक्के}$$

$$₹ (10500 - 10,000) = 2 \text{ सिक्के}$$

$$₹ 500 = 2 \text{ सिक्के}$$

$$₹ \frac{500}{2} = 1 \text{ सिक्के}$$

$$₹ 250 = 1 \text{ सिक्का}$$

∴ प्रत्येक सिक्के का दाम = ₹ 250

$$10. R = 6\%, P = ₹ 8000$$

समय (T) = 15 मार्च 2013 से 21 अक्टूबर 2013

= मार्च + अप्रैल + मई + जून + जुलाई + अगस्त
+ सितम्बर + अक्टूबर

$$= (31 - 15) + 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30 + 20$$

$$= 16 + 30 \times 3 + 31 \times 3 + 20$$

$$= 219 \text{ दिन} = \frac{219}{365} \text{ वर्ष}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{ब्याज (S.I.)} &= \frac{P \times R \times T}{100} = \frac{8000 \times 6 \times 219}{100 \times 365} \\ &= \frac{80 \times 6 \times 219}{365} \\ &= \frac{105120}{365} = 288 \end{aligned}$$



बीजीय व्यंजक

प्रश्नावली 7.1

1. (i) $p^4 q^2 = p \times p \times p \times p \times q \times q$
- (ii) $20x^2 y^4 = 2 \times 2 \times 5 \times x \times x \times y \times y \times y \times y$
- (iii) $8a^4 b^2 = 2 \times 2 \times 2 \times a \times a \times a \times a \times b \times b$
- (iv) $9p^5 q^6 = 3 \times 3 \times p \times p \times p \times p \times p \times q \times q \times q \times q \times q \times q$
- (v) $24a^4 b^3 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times a \times a \times a \times a \times b \times b \times b$
- (vi) $7x^3 y^2 z^3 = 7 \times x \times x \times x \times y \times y \times z \times z \times z$

2. (i) $x \times x \times x \times x \times \dots 27 \text{ बार} = x^{27}$
 (ii) $25 \times x \times x \times x \times y \times y \times y = 5^2 x^3 y^3$
 (iii) $4 \times a \times a \times b \times b \times b \times c \times c \times c = 2^2 a^2 b^3 c^4$
 (iv) $(5 \times a \times a \times a) - (3 \times b \times b \times b \times b) = 5a^3 - 3b^4$
 (v) x के घन से y की घात 8 घटाना $= x^3 - y^8$
 (vi) $5b^2$ से $4b$ घटाना $= 5b^2 - 4b$
3. माना आयत की चौड़ाई $= b$
 तो आयत की लम्बाई $= 2b$
 $\therefore$ आयत का क्षेत्रफल $= \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई} = 2b \times b = 2b^2$

प्रश्नावली 7.2

1. एक पदीय व्यंजक $= (i), (ii), (v)$
 द्विपदीय व्यंजक $= (iv), (vi)$
 त्रिपदीय व्यंजक $= (iii)$
2. (i) $x^3 - 4xy + 3xy^2 - 4$ सभी पद $= x^3, -4xy, 3xy^2, -4$
 (ii) $8xy - 3x^2 - y^2 + 3$ सभी पद $= 8xy, -3x^2, -y^2, 3$
 (iii) $x^5 + 15$ सभी पद $= x^5, 15$
 (iv) $xy^2 + 3x^2y - 7xy + 5$ सभी पद $= xy^2, 3x^2y, -7xy, 5$
 (v) $a + 5ab - 6a^2 + 8b - 1$ सभी पद $= a, 5ab, -6a^2, 8b, -1$
 (vi) $6a - 3b + 4c + 21$ सभी पद $= 6a, -3b, 4c, 21$
3. (i) $6x^2y$ का संख्यात्मक गुणांक $= 6$
 $-\frac{5}{2}xy$ का संख्यात्मक गुणांक $= -\frac{5}{2}$
 $\frac{3}{2}xy^2$ का संख्यात्मक गुणांक $= \frac{3}{2}$
 (ii) $-\frac{3}{2}xy$ का संख्यात्मक गुणांक $= -\frac{3}{2}$
 $\frac{5}{3}yz$ का संख्यात्मक गुणांक $= \frac{5}{3}$
 $-\frac{9}{4}zx$ का संख्यात्मक गुणांक $= -\frac{9}{4}$
 (iii) $-8a^3$ का संख्यात्मक गुणांक $= -8$
 $4ab^2$ का संख्यात्मक गुणांक $= 4$

$$-6ab \text{ का संख्यात्मक गुणांक} = -6$$

$$9 \text{ का संख्यात्मक गुणांक} = 1$$

$$(iv) \quad x^2 \text{ का गुणांक} = 1$$

$$-2x^2y \text{ का गुणांक} = -2$$

$$4xy^2 \text{ का गुणांक} = 4$$

$$-5 \text{ का गुणांक} = -1$$

$$4. \quad (i) \quad x \text{ का गुणांक} = -27 \quad (ii) \quad x \text{ का गुणांक} = \frac{-2}{3}; 8b$$

$$(iii) \quad x \text{ का गुणांक} = 35y^3z^2$$

$$(iv) \quad x \text{ का गुणांक} = 6y^2$$

$$(v) \quad x \text{ का गुणांक} = -4z$$

$$(vi) \quad x \text{ का गुणांक} = -8y^2z$$

$$5. \quad (i) \quad \text{समान पद} = (2a^2b, -4ba^2)$$

$$(ii) \quad \text{समान पद} = 6x^2y, 2yx^2$$

$$(iii) \quad \text{समान पद} = 4x^2y, 7yx^2$$

$$(iv) \quad \text{समान पद} = 3x, -4x$$

$$6. \quad (i) \quad a^3 \text{ की घात} = 3$$

$$(ii) \quad s^2 \text{ की घात} = 2$$

$$-7 \text{ की घात} = 0$$

$$s \text{ की घात} = 1$$

$$\therefore (a^3 - 7) \text{ की घात} = 3$$

$$8 \text{ की घात} = 0$$

$$\therefore (8 + s + s^2) \text{ की घात} = 2$$

$$(iii) \quad 1 \text{ की घात} = 0$$

$$(iv) \quad 4x^2 \text{ की घात} = 2$$

$$-2t \text{ की घात} = 1$$

$$6xy \text{ की घात} = 2$$

$$t^2 \text{ की घात} = 2$$

$$\therefore (4x^2 + 6xy) \text{ की घात} = 2$$

$$-4t^3 \text{ की घात} = 3$$

$$\therefore (1 - 2t + t^2 - 4t^3) \text{ की घात} = 3$$

$$(v) \quad xy^2 \text{ की घात} = 3$$

$$(vi) \quad x^2y \text{ की घात} = 3$$

$$5x^2y \text{ की घात} = 3$$

$$-xy^2 \text{ की घात} = 3$$

$$-5x^2y \text{ की घात} = 3$$

$$6xy \text{ की घात} = 2$$

$$-8xy^2 \text{ की घात} = 3$$

$$-3 \text{ की घात} = 0$$

$$4 \text{ की घात} = 0$$

$$\therefore (xy^2 + 5x^2y - 5x^2y - 8xy^2 + 4) \text{ की घात} = 3$$

प्रश्नावली 7.3

$$1. \quad (i) \quad 6x + (-2x) + 8x = 6x - 2x + 8x$$

$$= 14x - 2x = 12x$$

$$(ii) \quad 5xy^2 + 9xy^2 + (-7xy^2) = 5xy^2 + 9xy^2 - 7xy^2$$

$$= 14xy^2 - 7xy^2 = 7xy^2$$

$$(iii) \quad 2x^3 + (-4x^3) + 2x^3 + (-3x^3) = 2x^3 - 4x^3 + 2x^3 - 3x^3 \\ = 4x^3 - 7x^3 = -3x^3$$

$$(iv) \quad (3a - 4b) + (5a + 2b) + (-2a + 3b) \\ = 3a - 4b + 5a + 2b - 2a + 3b \\ = (3a + 5a - 2a) + (3b + 2b - 4b) \\ = 6a + 1b = 6a + b$$

$$(v) \quad (2a^2 - 9ab) + (4a^2 + 8ab) = 2a^2 - 9ab + 4a^2 + 8ab \\ = (2a^2 + 4a^2) + (8ab - 9ab) \\ = 6a^2 + (-ab) = 6a^2 - ab$$

$$(vi) \quad 5p^3 + (-2q^3) + 6p^3 + (-q^3) = 5p^3 - 2q^3 + 6p^3 - q^3 \\ = (5p^3 + 6p^3) - 2q^3 - q^3 \\ = 11p^3 - (2q^3 - q^3) \\ = 11p^3 - 3q^3$$

$$2. \quad (i) \quad \begin{array}{r} 2x^2 - 7xy \\ -x^2 - 3xy \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - \quad + \\ \hline 2x^2 - 4xy \end{array}$$

$$(ii) \quad \begin{array}{r} 8a^2 - 9b^2 \\ -a^2 + b^2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + \quad - \\ \hline 7a^2 - 10b^2 \end{array}$$

$$(iii) \quad \begin{array}{r} 6xy - 4x^2 - y^2 + 5 \\ - 3xy + x^2 + 7y^2 - 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + \quad - \quad - \quad + \\ \hline 9xy - 5x^2 - 8y^2 + 7 \end{array}$$

$$(iv) \quad \begin{array}{r} 5x^3 - 4y^3 - 6xy \\ 5x^3 + 4y^3 - 6xy \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - \quad - \quad + \\ \hline - 8y^3 \end{array}$$

$$(v) \quad \begin{array}{r} -8x^3 + 6x^2 - 5x + 4 \\ 6x^3 - 7x^2 + 5x - 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - \quad + \quad - \quad + \\ \hline -14x^3 + 13x^2 - 10x + 7 \end{array}$$

$$(vi) \quad \begin{array}{r} 11a + 9b - 2 \\ 8a + 4b \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - \quad - \\ \hline 3a + 5b - 2 \end{array}$$

3. माना p जोड़ने पर $5x + 9$ प्राप्त होता है।

$$\text{तब, } (5x^2 + 6x - 3) + p = 5x + 9$$

$$p = 5x + 9 - (5x^2 + 6x - 3)$$

$$= 5x + 9 - 5x^2 - 6x + 3$$

$$= -5x^2 - x + 12$$

4. $0 - (5x^3 + 2x^2 - 7x - 5) = -5x^3 - 2x^2 + 7x + 5$
5. अभीष्ट संख्या $= (2x^3 + 7x^2 - 5x + 6) - (x^3 - 2x^2 + x + 4)$
 $= 2x^3 + 7x^2 - 5x + 6 - x^3 + 2x^2 - x - 4$
 $= x^3 + 9x^2 - 6x + 2$
6. दूसरा व्यंजक = योगफल - पहला व्यंजक
 $= 2a^2 + b^2 - 3a + b - 6 - (a^2 - 2b^2 + 3b - 10)$
 $= 2a^2 + b^2 - 3a + b - 6 - a^2 + 2b^2 - 3b + 10$
 $= a^2 + 3b^2 - 3a - 2b + 4$
7. दूसरा व्यंजक = योगफल - पहला व्यंजक
 $= x^2 - y^2 + 7y - 3 - (7y^2 + 2x - y - 12)$
 $= x^2 - y^2 + 7y - 3 - 7y^2 - 2x + y + 12$
 $= x^2 - 8y^2 - 2x + 8y + 9$
8. $P + Q + R = (9x^2 - 7x + 9) + (2x^2 + 8x - 4) + (-5x^2 - 4x + 7)$
 $= 9x^2 - 7x + 9 + 2x^2 + 8x - 4 - 5x^2 - 4x + 7$
 $= 6x^2 - 3x + 12$
9. $A + B - C = (8x^2 + 5xy - 6y^2) + (-5x^2 + 3xy + 4y^2)$
 $\quad \quad \quad - (3x^2 + 8xy - 2y^2)$
 $= 8x^2 + 5xy - 6y^2 - 5x^2 + 3xy + 4y^2 - 3x^2 - 8xy + 2y^2$
 $= 8x^2 - 8x^2 + 5xy + 3xy - 8xy - 6y^2 + 2y^2 + 4y^2$
 $= 8x^2 - 8x^2 + 8xy - 8xy - 6y^2 + 6y^2$
 $= 0 = \text{R.H.S.}$
10. $[(8m - 7n + 6p^2) + (-3m - 4n - p^2)]$
 $\quad \quad \quad - [(2m + 4n - 3p^2) + (-m - n - p^2)]$
 $= [8m - 7n + 6p^2 - 3m - 4n - p^2]$
 $= [2m + 4n - 3p^2 - m - n - p^2]$
 $= (5m - 11n + 5p^2) - (m + 3n - 4p^2)$
 $= 5m - 11n + 5p^2 - m - 3n + 4p^2$
 $= 4m - 14n + 9p^2$

प्रश्नावली 7.4

1. (i) $4xy \times (-7x) = (4 \times 7) \times (xy \times x) = 28x^2y$
(ii) $(-3a^2y) \times (-bx^2) = -3 \times (a^2 \times -b) \times (y \times x^2) = 3a^2bx^2y$
(iii) $(-6xy^2) \times (-3x^2y) = (-6 \times -3) \times (xy^2) \times (x^2y) = 18x^3y^3$

- (iv) $2a \times -3b \times -4ab = (2 \times -3 \times -4) \times (a \times -b \times -ab) = 24a^2b^2$
- (v) $-x(x-y) = -x^2 + xy$
- (vi) $(4x-7y)3x = 4x \times 3x - 7y \times 3x = 12x^2 - 21xy$
2. (i) $(5x^2 + 4y)(5x-8y) = 5x^2(5x-8y) + 4y(5x-8y)$
 $= 25x^3 - 40x^2y + 20xy - 32y^2$
- (ii) $(x^2 + 5)(x^2 - 7) = x^2(x^2 - 7) + 5(x^2 - 7)$
 $= x^4 - 7x^2 + 5x^2 - 35 = x^4 - 2x^2 - 35$
- (iii) $(x^2 + 2xy + y^2)(x-y) = x^2(x-y) + 2xy(x-y) + y^2(x-y)$
 $= x^3 - x^2y + 2x^2y - 2xy^2 + y^2x - y^3$
 $= x^3 + x^2y - xy^2 - y^3$
- (iv) $(3x^2 + y^2)(x^2 + 2y^2) = 3x^2(x^2 + 2y^2) + y^2(x^2 + 2y^2)$
 $= 3x^4 + 6x^2y^2 + x^2y^2 + 2y^4$
 $= 3x^4 + 7x^2y^2 + 2y^4$
- (v) $\left(\frac{-8}{5}a^2bc^2\right) \times \left(\frac{-3}{4}ab^2x\right) = \left(\frac{-8}{5} \times \frac{-3}{4}\right) \times (a^2bc^3 \times ab^2x)$
 $= \frac{6}{5}(a^3b^3c^3x)$
- (vi) $\left(\frac{5}{4}xy + \frac{7}{4}y^2z\right)(3x-6yz) = \frac{5}{4}xy(3x-6yz) + \frac{7}{4}y^2z(3x-6yz)$
 $= \frac{15}{4}x^2y - \frac{15}{2}xy^2z + \frac{21}{4}xy^2z - \frac{15}{2}y^3z^2$
 $= \frac{15}{4}x^2y - \frac{9}{4}xy^2z - \frac{15}{2}y^3z^2$
3. (i) $2xy \times 3y^2z + 5x^2y \times 5x^2y \times (8y-3x)$
 $= 6xy^3z + 40x^2y^2 - 15x^3y$
- (ii) $5x^2 + 4x(4x-7y) - 10xy = 5x^2 + 16x^2 - 28xy - 10xy$
 $= 5x^2 + 16x^2 - 38xy$
- (iii) $\frac{1}{7}(8x^2 + 20y^2)(x^2 - y^2) = \frac{1}{7}[8x^2(x^2 - y^2) + 20y^2(x^2 - y^2)]$
 $= \frac{1}{7}[8x^4 - 8x^2y^2 + 20x^2y^2 - 20y^4]$
 $= \frac{1}{7}[8x^4 + 12x^2y^2 - 20y^4]$

$$\begin{aligned}
 \text{(iv)} \quad & a^2b(a-b^2) + ab^2(7ab-3b^2) - a^2b(8-3b) \\
 &= a^3b - a^2b^3 + 7a^2b^3 - 3ab^4 - 8a^2b + 3a^2b^2 \\
 &= a^3b + 6a^2b^3 - 3ab^4 - 8a^2b + 3a^2b^2 \\
 \text{(v)} \quad & 5abc \times 10a^2b^2c^2 \times (-3a^2b^3c^4) \times 6a^2b^2c^5 \\
 &= 50a^{1+2} \times b^{1+2} \times c^{1+2} \times (-18)a^{2+2}b^{3+2}c^{4+5} \\
 &= 50a^3b^3c^3 \times (-18)a^4b^5c^9 = -900a^7 \times b^8 \times c^{12} \\
 \text{(vi)} \quad & -8abc \times 4a^3b^2c^2 \times 3a^2b^2c^2 \times (-2bc) \\
 &= -8 \times 4 \times 3 \times (-2) \times a^{1+3+2} \times b^{1+2+2+1} \times c^{1+2+2+1} \\
 &= 192 \times a^6 \times b^6 \times c^6 = 192a^6b^6c^6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \quad & (-pqr) \times (3p^2q) \times (-2pr^2) = (-1 \times 3 \times -2)(pqr \times p^2q \times pr^2) \\
 &= 6(p^{1+2+1} \times q^{1+1} \times r^{1+2}) \\
 &= 6p^4 \times q^2 \times r^3
 \end{aligned}$$

उत्तर की जाँच— $p=1, q=2, r=3$ रखने पर

$$\begin{aligned}
 \text{बायाँ पक्ष} &= (-1 \times 1 \times 2 \times 3) \times (3 \times 1^2 \times 2) \times (-2 \times 1 \times 3^2) \\
 &= (-6) \times 6 \times (-18) = 648
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{दायाँ पक्ष} &= 6 \times (1)^4 \times (2)^2 \times (3)^3 \\
 &= 6 \times 1 \times 4 \times 27 = 648
 \end{aligned}$$

अतः बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$5. -mn(m^2 - n^2) = -m^3n + mn^3$$

उत्तर की जाँच $m=2, n=-1$ रखने पर

$$\begin{aligned}
 \text{बायाँ पक्ष} &= -mn(m^2 - n^2) \\
 &= -2 \times (-1) \times [2^2 - (-1)^2] = 2[4 - 1] = 6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{दायाँ पक्ष} &= -m^3n + mn^3 \\
 &= -(2)^3 \times (-1) + 2 \times (-1)^3 = 8 - 2 = 6
 \end{aligned}$$

अतः बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$\begin{aligned}
 6. \quad & (-5x^2y) \left(\frac{-2}{3}xy^2z \right) \left(\frac{18}{15}xyz^2 \right) \left(\frac{-1}{4}z \right) \\
 &= (-5) \times \left(\frac{-2}{3} \right) \times \frac{18}{15} \times \left(\frac{-1}{4} \right) [x^2y \times xy^2z \times xyz^2] \\
 &= -1[x^{2+1+1} \times y^{1+2+1} \times z^{1+2+1}] \\
 &= -1[x^4 \times y^4 \times z^4]
 \end{aligned}$$

उत्तर की जाँच : $x=1$ $y=2$ $z=3$ रखने पर

$$\begin{aligned}\text{बायाँ पक्ष} &= (-5x^2y) \left(\frac{-2}{3} \times xy^2z \right) \left(\frac{18}{15}xyz^2 \right) \left(\frac{-1}{4}z \right) \\ &= (-10)(-8) \left(\frac{108}{5} \right) \left(\frac{-3}{4} \right) = -1296\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{दायाँ पक्ष} &= -1[x^4 \times y^4 \times z^4] \\ &= -1[1^4 \times 2^4 \times 3^4] \\ &= -1[16 \times 81] = -1296\end{aligned}$$

अतः बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$\begin{aligned}7. \left(\frac{-4}{3}xy^3 \right) \left(\frac{6}{7}x^2y \right) &= \left(\frac{-4}{3} \right) \left(\frac{6}{7} \right) [xy^3 \times x^2y] \\ &= \frac{-8}{7} [x^{1+2} \times y^{3+1}] = \frac{-8}{7} x^3 \times y^4\end{aligned}$$

उत्तर की जाँच $x=2$ $y=1$ रखने पर

$$\text{बायाँ पक्ष} = \left(\frac{-4}{3} \times 2 \times 1^3 \right) \left(\frac{6}{7} \times 2^2 \times 1 \right) = \left(\frac{-8}{3} \right) \times \left(\frac{24}{7} \right) = \frac{-64}{7}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \frac{-8}{7} x^3 y^4 = \frac{-8}{7} \times 2^3 \times (1)^4 = \frac{-8}{7} \times 8 \times 1 = \frac{-64}{7}$$

अतः बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

8. (i) रेलगाड़ी की चाल = $(2x^2 + x + 25)$ किमी प्रति घण्टा

समय = $2x$ घण्टे दूरी = ?

$$\begin{aligned}\therefore \text{दूरी} &= \text{चाल} \times \text{समय} \\ &= (2x^2 + x + 25) 2x \\ &= 2x \times 2x^2 + x \times 2x + 25 \times 2x \\ &= 4x^3 + 2x^2 + 50x\end{aligned}$$

(ii) चाल = $(2x^2 + x + 25)$ किमी० प्रति घण्टा

$x=5$ रखने पर

$$\text{चाल} = 2(5)^2 + 5 + 25 = 50 + 5 + 25 = 80 \text{ किमी प्रति घण्टा}$$

(iii) समय = $2x$ घण्टे

$$\begin{aligned}\therefore \text{दूरी} &= \text{चाल} \times \text{समय} \\ &= (2x^2 + x + 25) \times (2x) \\ &= 4x^3 + 2x^2 + 50x \text{ किमी०}\end{aligned}$$

अब $x = 5$ रखने पर

$$\begin{aligned} \text{दूरी} &= 4 \times 5^3 + 2(5)^2 + 50 \times 5 \\ &= 4 \times 125 + 2 \times 25 + 250 \\ &= 500 + 50 + 250 = 800 \text{ किमी} \circ \end{aligned}$$

प्रश्नावली 7.5

1. (i) $(x+4)^2 = x^2 + 4^2 + 2x \times 4 = x^2 + 16 + 8x$
- (ii) $(x^2 - 4y^2)^2 = (x^2)^2 + (4y^2)^2 - 2 \times x^2 \times 4y^2$
 $= x^4 + 16y^4 - 8x^2y^2$
- (iii) $\left(3a^2 + \frac{1}{25}\right)^2 = (3a^2)^2 + \left(\frac{1}{25}\right)^2 + 2 \times 3a^2 \times \frac{1}{25}$
 $= 9a^4 + \frac{1}{625} + \frac{6a^2}{25}$
- (iv) $\left(\frac{1}{5}x^2 + \frac{1}{3}y^2\right)^2 = \left(\frac{x^2}{5}\right)^2 + \left(\frac{y^2}{3}\right)^2 + 2 \times \left(\frac{x^2}{5}\right) \times \left(\frac{y^2}{3}\right)$
 $= \frac{x^4}{25} + \frac{y^4}{9} + \frac{2}{15}x^2y^2$
- (v) $(x+2)(x-2)(x^2+4) = (x^2-2^2)(x^2+4)$
 $= (x^2-4)(x^2+4)$
 $= (x^2)^2 - (4)^2 = x^4 - 16$
- (vi) $\left(7x^2 + \frac{1}{x}\right)\left(7x^2 - \frac{1}{x}\right) = (7x^2)^2 - \left(\frac{1}{x}\right)^2$
 $[\because (a+b)(a-b) = a^2 - b^2]$
 $= 49x^4 - \frac{1}{x^2}$
2. (i) $(x+2)(x+2) = (x+2)^2$
 $= x^2 + 2^2 + 2 \times x \times 2 [\because (a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab]$
 $= x^2 + 4x + 4$
- (ii) $(x^2+16)(x^2+16) = (x^2+16)^2$
 $= (x^2)^2 + (16)^2 + 2 \times x^2 \times 16$
 $[\because (a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab]$
 $= x^4 + 32x^2 + 256$

$$\begin{aligned}
\text{(iii)} \quad (5x-4y)(5x-4y) &= (5x-4y)^2 \\
&= (5x)^2 + (4y)^2 - 2 \times 5x \times 4y \\
&= 25x^2 + 16y^2 - 40xy \\
\text{(iv)} \quad (2a^3 - b^3)(2a^3 + b^3) &= (2a^3)^2 - (b^3)^2 \\
&= 4a^6 - b^6 \quad [\because (a+b)(a-b) = a^2 - b^2] \\
\text{(v)} \quad (yz^2 + x^2)(yz^2 - x^2) &= (yz^2)^2 - (x^2)^2 = y^2z^4 - x^4 \\
\text{(vi)} \quad \left(\frac{1}{3}ab - cd\right)\left(\frac{1}{3}ab - cd\right) &= \left(\frac{1}{3}ab - cd\right)^2 \\
&= \left(\frac{ab}{3}\right)^2 + (cd)^2 - 2 \times \left(\frac{ab}{3}\right) \times (cd) \\
&= \frac{a^2b^2}{9} + c^2d^2 - \frac{2}{3}abcd
\end{aligned}$$

3. (i) $(95)^2 = (90+5)^2$
 $= (90)^2 + (5)^2 + 2 \times 90 \times 5$
 $= 8100 + 25 + 900 = 9025$
- (ii) $(1006)^2 = (1000+6)^2$
 $= (1000)^2 + (6)^2 + 2 \times 1000 \times 6$
 $= 1000000 + 36 + 12000$
 $= 1012036$
- (iii) $(996)^2 = (1000-4)^2$
 $= (1000)^2 + (4)^2 - 2 \times 1000 \times 4$
 $= 1000000 + 16 - 8000$
 $= 992016$
- (iv) $(34)^2 = (30+4)^2 = (30)^2 + 4^2 + 2 \times 30 \times 4$
 $= 900 + 16 + 240 = 1156$
- (v) $(110)^2 = (100+10)^2$
 $= 100^2 + 10^2 + 2 \times 100 \times 10$
 $= 10000 + 100 + 2000$
 $= 12100$
- (vi) $(981)^2 - (19)^2 = (981+19)(981-19)$
 $= 1000 \times 962$
 $= 962000$

$$\begin{aligned}
 \text{(vii)} \quad 108 \times 92 &= (100+8) \times (100-8) \\
 &= (100)^2 - (8)^2 \\
 &= 10000 - 64 \\
 &= 9936
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(viii)} \quad 204 \times 196 &= (200+4)(200-4) = (200)^2 - (4)^2 \\
 &= 40000 - 16 = 39984
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \quad \text{(i)} \quad \frac{102 \times 102 - 2 \times 2}{102 + 2} &= \frac{(102)^2 - 2^2}{(102+2)} \\
 &= \frac{(102+2)(102-2)}{(102+2)} = 102-2 = 100
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(ii)} \quad \frac{198 \times 198 - 102 \times 102}{96} &= \frac{198^2 - 102^2}{96} \\
 &= \frac{(198+102)(198-102)}{96} \\
 &= \frac{300 \times 96}{96} = 300
 \end{aligned}$$

$$5. \quad \therefore x + \frac{1}{x} = 5$$

दोनों तरफ का वर्ग करने पर

$$\Rightarrow \left(x + \frac{1}{x} \right)^2 = (5)^2 \quad \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 \times x \times \frac{1}{x} = 25$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 25 \quad \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 25 - 2$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 23$$

पुनः दोनों तरफ का वर्ग करने पर

$$\left(x^2 + \frac{1}{x^2} \right)^2 = (23)^2$$

$$x^4 + \frac{1}{x^4} + 2 \times x^2 \times \frac{1}{x^2} = 529$$

$$x^4 + \frac{1}{x^4} + 2 = 529$$

$$x^4 + \frac{1}{x^4} = 529 - 2$$

$$x^4 + \frac{1}{x^4} = 527$$

6. $\therefore a + \frac{1}{a} = 7$

दोनों तरफ का वर्ग करने पर

$$\left(a + \frac{1}{a}\right)^2 = (7)^2$$

$$a^2 + \frac{1}{a^2} + 2 \times a \times \frac{1}{a} = 49$$

$$a^2 + \frac{1}{a^2} + 2 = 49$$

$$a^2 + \frac{1}{a^2} = 49 - 2$$

$$a^2 + \frac{1}{a^2} = 47$$

7. $(5a - 4b)(5a + 4b)(25a^2 - 16b^2)$
 $= [(5a)^2 - (4b)^2](25a^2 - 16b^2)$
 $= (25a^2 - 16b^2)(25a^2 - 16b^2)$
 $= (25a^2 - 16b^2)^2$
 $= (25a^2)^2 + (16b^2)^2 - 2 \times 25a^2 \times 16b^2$
 $= 625a^4 + 256b^2 - 800a^2b^2$

8. $\left(3r^2 - \frac{1}{600}t^2\right)^2 - \left(3r^2 + \frac{1}{600}t^2\right)^2$
 $= \left[\left(3r^2 - \frac{1}{600}t^2\right) + \left(3r^2 + \frac{1}{600}t^2\right)\right]$
 $\quad \left[\left(3r^2 - \frac{1}{600}t^2\right) - \left(3r^2 + \frac{1}{600}t^2\right)\right]$
 $= [6r^2] \left[3r^2 - \frac{1}{600}t^2 - 3r^2 - \frac{1}{600}t^2\right]$

$$= [6r^2] \left[\frac{-2t^2}{600} \right] = - \left(\frac{6 \times 2}{600} \right) r^2 t^2 = - \frac{1}{50} r^2 t^2$$

$$\begin{aligned} 9. \text{ खेल का क्षेत्रफल} &= (\text{भुजा})^2 = (3x + y)^2 \\ &= (3x)^2 + y^2 + 2 \times 3x \times y \\ &= 9x^2 + y^2 + 6xy \end{aligned}$$

$$10. 1 \text{ पुस्तक का मूल्य} = ₹ (2x + y)$$

$$\therefore (2x - y) \text{ पुस्तकों का मूल्य} = (2x + y)(2x - y) = ₹ (4x^2 - y^2)$$



रेखीय समीकरण (एक चर में)

प्रश्नावली 8.1

$$1. (i) 9x - 2 = 16$$

दोनों पक्षों में 2 जोड़ने पर

$$9x - 2 + 2 = 16 + 2$$

$$9x = 18$$

$$x = \frac{18}{9} = 2$$

उत्तर की जाँच

$$9x - 2 = 6$$

$$\text{बायाँ पक्ष : } 9x - 2 = 9 \times 2 - 2 = 18 - 2 = 16$$

$$\text{दायाँ पक्ष : } 16$$

$$\therefore \text{बायाँ पक्ष} = \text{दायाँ पक्ष}$$

अतः प्राप्त हल सही है।

$$(ii) -3 - x = -7$$

दोनों पक्षों में 3 जोड़ने पर

$$-3 - x + 3 = -7 + 3$$

$$-x = -4$$

दोनों तरफ -1 से गुणा करने पर

$$-1 \times (-x) = -1 \times (-4)$$

$$x = 4$$

उत्तर की जाँच $-3 - x = -7$

बायाँ पक्ष : $-3 - x = -3 - 4 = -7$ [$x = 4$ रखने पर]

दायाँ पक्ष : -7

$\therefore$ बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

अतः प्राप्त हल सही है।

(iii) $6x - 8 = 3x + 7$

दोनों पक्षों में 8 जोड़ने पर, $6x - 8 + 8 = 3x + 7 + 8$

$$6x = 3x + 15$$

दोनों पक्षों में $3x$ घटाने पर

$$6x - 3x = 3x + 15 - 3x$$

$$3x = 15$$

$$x = \frac{15}{3} = 5$$

उत्तर की जाँच : $6x - 8 = 3x + 7$

बायाँ पक्ष = $6x - 8$

$$= 6 \times 5 - 8$$

($\because x = 5$ रखने पर)

$$= 30 - 8 = 22$$

दायाँ पक्ष = $3x + 7$

$$= 3 \times 5 + 7$$

($x = 5$ रखने पर)

$$= 22$$

$\therefore$ बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

अतः प्राप्त हल सही है।

(iv) $3x + 5 = 2x + 9$

$$3x - 2x = 9 - 5$$

$$x = 4$$

उत्तर की जाँच : $3x + 5 = 2x + 9$

बायाँ पक्ष = $3x + 5$

$$= 3 \times 4 + 5$$

($\because x = 4$ रखने पर)

$$= 12 + 5 = 17$$

दायाँ पक्ष = $2x + 9$

$$= 2 \times 4 + 9$$

($x = 4$ रखने पर)

$$= 8 + 9 = 17$$

∴ बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

अतः प्राप्त हल सही है।

$$(v) \frac{2}{3}x - \frac{4}{5}x = 2$$

$$\frac{10x - 12x}{3 \times 5} = 2$$

$$\frac{-2x}{15} = 2 \Rightarrow -2x = 2 \times 15 \quad x = \frac{2 \times 15}{-2} = -15$$

$$(vi) \frac{x}{3} + 2x = 14$$

$$\frac{7x}{3} = 14$$

$$x = \frac{14 \times 3}{7} = \frac{2 \times 3}{1} = 6$$

उत्तर की जाँच : $\frac{x}{3} + 2x = 14$

$$\text{बायाँ पक्ष} = \frac{x}{3} + 2x$$

$$= \frac{6}{3} + 2 \times 6 \quad (x = 6 \text{ रखने पर})$$

$$= 2 + 12 = 14$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = 14$$

∴ बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

अतः प्राप्त हल सही है।

$$(vii) \frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 10$$

$$\frac{3x + 2x}{6} = 10$$

$$5x = 10 \times 6$$

$$x = \frac{60}{5} = 12$$

$$\text{उत्तर की जाँच : } \frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 10$$

$$\begin{aligned}\text{बायाँ पक्ष} &= \frac{x}{2} + \frac{x}{3} \\ &= \frac{12}{2} + \frac{12}{3} \quad (\because x = 10 \text{ रखने पर}) \\ &= 6 + 4 = 10\end{aligned}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = 10$$

$$\therefore \text{बायाँ पक्ष} = \text{दायाँ पक्ष}$$

अतः प्राप्त हल सही है।

$$\begin{aligned}\text{(viii)} \quad \frac{2-x}{6} &= \frac{5x+2}{4} - \frac{3x+4}{5} \\ \frac{2-x}{6} &= \frac{5(5x+2) - 4(3x+4)}{20} \\ \frac{2-x}{6} &= \frac{25x+10-12x-16}{20} \\ \frac{2-x}{6} &= \frac{13x-6}{20}\end{aligned}$$

$$20(2-x) = 6(13x-6)$$

$$40 - 20x = 78x - 36$$

$$40 + 36 = 78x + 20x$$

$$76 = 98x$$

$$x = \frac{76}{98} = \frac{38}{49}$$

$$\text{उत्तर की जाँच : } \frac{2-x}{6} = \frac{5x+2}{4} - \frac{3x+4}{5}$$

$$\begin{aligned}\text{बायाँ पक्ष} &= \frac{2-x}{6} \\ &= \frac{2-\frac{38}{49}}{6} \quad \left(\because x = \frac{38}{49} \text{ रखने पर} \right) \\ &= \frac{49 \times 2 - 38}{49 \times 6} = \frac{60}{49 \times 6} = \frac{10}{49}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{दायाँ पक्ष} &= \frac{5x+2}{4} - \frac{3x+4}{5} \\
 &= \frac{\left(\frac{5 \times 38}{49} + 2\right)}{4} - \frac{\left(3 \times \frac{38}{49} + 4\right)}{5} \\
 &= \frac{5 \times 38 + 2 \times 49}{49 \times 4} - \frac{3 \times 38 + 4 \times 49}{49 \times 5} \\
 &= \frac{288}{49 \times 4} - \frac{310}{49 \times 5} = \frac{72}{49} - \frac{62}{49} = \frac{72-62}{49} = \frac{10}{49}
 \end{aligned}$$

$\therefore$ बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

अतः प्राप्त हल सही है।

2. (i) $7(3-2x) + 3(5+4x) = 26$

$$\Rightarrow 21 - 14x + 15 + 12x = 26$$

$$\Rightarrow 36 - 2x = 26 \quad \Rightarrow 36 - 26 = 2x$$

$$\Rightarrow 10 = 2x \quad \Rightarrow x = \frac{10}{2} = 5$$

$$\Rightarrow x = 5$$

(ii) $6x + 6 = 3x + 18$

$$\Rightarrow 6x - 3x = 18 - 6 \quad \Rightarrow 3x = 12 \quad \Rightarrow x = \frac{12}{3} = 4$$

(iii) $1.5y - 7 = 0.5y$

$$\Rightarrow 1.5y - 0.5y = 7 \quad \Rightarrow 1y = 7 \quad \Rightarrow y = 7$$

(iv) $0.5y + 0.2y = 0.3 + 2$

$$\Rightarrow 0.7y - 0.3y = 2 \quad \Rightarrow 0.4y = 2$$

$$\Rightarrow y = \frac{2}{0.4} = \frac{20}{4} \quad \Rightarrow y = 5$$

3. (i) $7(3-2x) + 3(5-4x) = 45$

$$\Rightarrow 21 - 14x + 15 - 12x = 45$$

$$\Rightarrow 36 - 26x = 45 \quad \Rightarrow 36 - 45 = 26x$$

$$\Rightarrow -9 = 26x \quad \Rightarrow x = \frac{-9}{26}$$

(ii) $15(y-4) - 2(y-9) + 5(y+6) = 0$

$$\Rightarrow 15y - 60 - 2y + 18 + 5y + 30 = 0$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 18y - 12 &= 0 & \Rightarrow 18y &= 12 \\ \Rightarrow y &= \frac{12}{18} = \frac{2}{3} & \Rightarrow y &= \frac{2}{3} \end{aligned}$$

$$(iii) \quad 3x - 2(x - 5) = 2(x + 3) - 8$$

$$\Rightarrow 3x - 2x + 10 = 2x + 6 - 8$$

$$\Rightarrow x + 10 = 2x - 2$$

$$\Rightarrow 10 + 2 = 2x - x$$

$$\Rightarrow 12 = x$$

$$\Rightarrow x = 12$$

$$(iv) \quad x + 2(x - 2) + 3x = 35$$

$$\Rightarrow x + 2x - 4 + 3x = 35$$

$$\Rightarrow 6x - 4 = 35 \quad \Rightarrow \quad 6x = 35 + 4$$

$$\Rightarrow 6x = 39 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{39}{6} = \frac{13}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{13}{2}$$

$$(v) \quad 3x = 5x - \frac{8}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{8}{5} = 5x - 3x \quad \Rightarrow \quad \frac{8}{5} = 2x$$

$$\Rightarrow \frac{8}{5 \times 2} = x \quad \Rightarrow \quad \frac{4}{5} = x$$

$$\Rightarrow x = \frac{4}{5}$$

$$(vi) \quad 4(3w + 2) - 5(6w - 1) = 2(w - 8) - 6(7w - 4) + 4w$$

$$12w + 8 - 30w + 5 = 2w - 16 - 42w + 24 + 4w$$

$$-18w + 13 = -36w + 8$$

$$36w - 18w = 8 - 13$$

$$18w = -5$$

$$w = \frac{-5}{18}$$

$$(vii) \quad x + 7 - \frac{16x}{3} = 12 - \frac{7x}{2}$$

$$\frac{x}{1} + \frac{7x}{2} - \frac{16x}{3} = 12 - 7$$

$$\frac{6x + 21x - 32x}{6} = 5$$

$$-5x = 5 \times 6$$

$$x = \frac{30}{-5} = -6$$

$$\therefore x = -6$$

$$(viii) \quad 2x - 3(x + 1) = 5x - 7$$

$$\Rightarrow 2x - 3x - 3 = 5x - 7 \quad \Rightarrow \quad 7 - 3 = 5x + 3x - 2x$$

$$\Rightarrow 4 = 6x \quad \Rightarrow \quad x = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$4. \quad (i) \quad \frac{3x-2}{7} + \frac{5x-8}{4} = \frac{11}{4}$$

$$\frac{4(3x-2) + 7(5x-8)}{28} = \frac{11}{4}$$

$$\frac{12x-8+35x-56}{28} = \frac{11}{4}$$

$$\frac{47x-64}{28} = \frac{11}{4}$$

$$4(47x-64) = 11 \times 28$$

$$47x-64 = \frac{11 \times 28}{4}$$

$$47x-64 = 77$$

$$47x = 77 + 64$$

$$47x = 141$$

$$x = \frac{141}{47} \quad \Rightarrow \quad x = 3$$

$$(ii) \quad \frac{2}{5x} - \frac{5}{3x} = \frac{1}{15}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{6-25}{15x} = \frac{1}{15}$$

$$\Rightarrow \frac{-19}{15x} = \frac{1}{15}$$

$$\Rightarrow -19 \times 15 = 15x$$

$$\Rightarrow \frac{-19 \times 15}{15} = x$$

$$\Rightarrow -19 = x$$

$$\Rightarrow x = -19$$

$$\begin{aligned} \text{(iii)} \quad \frac{p+3}{7} - \frac{2p-5}{3} &= \frac{3p-5}{5} - 25 \\ \frac{3(p+3) - 7(2p-5)}{21} &= \frac{3p-5-25 \times 5}{5} \\ \frac{3p+9-14p+35}{21} &= \frac{3p-5-125}{5} \\ \frac{-11p+44}{21} &= \frac{3p-130}{5} \end{aligned}$$

$$5(-11p+44) = 21(3p-130)$$

$$-55p+220 = 63p-2730$$

$$220+2730 = 63p+55p$$

$$2950 = 118p$$

$$\frac{2950^{25}}{118_1} = p \quad \Rightarrow \quad p = 25$$

$$\begin{aligned} \text{(iv)} \quad \frac{4z-3}{4} - 3 &= \frac{5z-7}{3} - 4z-1 \\ \frac{4z-3-12}{4} &= \frac{5z-7-12z-3}{3} \end{aligned}$$

$$3(4z-15) = 4(-7z-10)$$

$$12z-45 = -28z-40$$

$$12z+28z = 45-40$$

$$40z = 5$$

$$z = \frac{5}{40} = \frac{1}{8}$$

$$z = \frac{1}{8}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(v)} \quad \frac{6x+1}{2} + 1 &= \frac{7x-3}{3} \\
 \frac{6x+1}{2} - \frac{(7x-3)}{3} &= -1 \\
 \frac{3(6x+1) - 2(7x-3)}{6} &= -1 \\
 18x + 3 - 14x + 6 &= -6 \\
 4x + 9 &= -6 \\
 4x &= -6 - 9 \\
 x &= \frac{-15}{4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(vi)} \quad \frac{a-1}{4} + 2 &= 1 + \frac{2a+3}{6} \\
 2-1 &= \left(\frac{2a+3}{6} \right) - \left(\frac{a-1}{4} \right) \\
 1 &= \frac{4(2a+3) - 6(a-1)}{24} \\
 1 &= \frac{8a+12-6a+6}{24} \\
 1 &= \frac{2a+18}{24} \\
 24 &= 2a+18 \\
 24-18 &= 2a \\
 6 &= 2a \quad \Rightarrow \quad \frac{6}{2} = a \quad \Rightarrow \quad a = 3
 \end{aligned}$$

प्रश्नावली 8.2

1. माना दो क्रमागत विषम संख्याएँ $x, x+2$ हैं।

$$\begin{aligned}
 \therefore \quad x + (x+2) &= 40 \\
 \Rightarrow \quad 2x + 2 &= 40 \\
 \Rightarrow \quad 2x &= 40 - 2 \quad \Rightarrow \quad 2x = 38 \\
 \Rightarrow \quad x &= \frac{38}{2} = 19 \quad \Rightarrow \quad x = 19
 \end{aligned}$$

$\therefore$ संख्याएँ हैं। 19, 21 = (19+2)

2. माना संख्या $=x$

$$\begin{aligned}\therefore \quad & 2x + 18 = 100 \\ & 2x = 100 - 18 \Rightarrow 2x = 82 \\ \Rightarrow & x = \frac{82}{2} = 41\end{aligned}$$

$\therefore$ वह संख्या 41 है।

3. भिन्न $= \frac{\text{अंश}}{\text{हर}}$

माना भिन्न का अंश a तथा हर b है।

$$\text{तो भिन्न} = \frac{\text{अंश}}{\text{हर}} = \frac{a}{b} = \frac{a}{7}$$

$$\text{प्रश्नानुसार, } \frac{a+3}{7+3} = \frac{4}{5}$$

$$\frac{a+3}{10} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow 5(a+3) = 4 \times 10$$

$$\Rightarrow a+3 = \frac{40}{5} = 8$$

$$\Rightarrow a+3 = 8 \quad \Rightarrow a = 8-3$$

$$\Rightarrow a = 5$$

$$\therefore \text{अभीष्ट भिन्न} = \frac{5}{7}$$

4. माना पुत्र की वर्तमान आयु $=x$ वर्ष

तो पिता की वर्तमान आयु $=5x$ वर्ष

8 वर्ष बाद, पुत्र की आयु $= (x+8)$ वर्ष

8 वर्ष बाद, पिता की आयु $= (5x+8)$ वर्ष

$$\text{प्रश्नानुसार, } 5x+8 = 3(x+8)$$

$$5x+8 = 3x+24$$

$$5x-3x = 24-8$$

$$2x = 16$$

$$\Rightarrow x = \frac{16}{2} = 8$$

∴ पुत्र की वर्तमान आयु = 8 वर्ष

और पिता की वर्तमान आयु = 40 वर्ष

5. माना श्री मान शर्मा की वर्तमान आयु = x वर्ष

तो श्रीमती शर्मा की वर्तमान आयु = $(x-5)$ वर्ष

प्रश्नानुसार,

$$\frac{(x-5)-10}{x-10} = \frac{5}{6}$$

$$6(x-15) = 5(x-10)$$

$$6x-90 = 5x-50$$

$$6x-5x = 90-50$$

$$\Rightarrow x = 40$$

∴ श्रीमती शर्मा की वर्तमान आयु = $(40-5) = 35$ वर्ष

6. माना समकोण Δ के दोनों न्यूनकोण $6x, 4x$ हैं

हम जानते हैं कि,

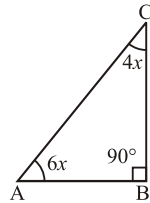
$$\angle A + \angle B + \angle C = 180$$

$$6x + 90 + 4x = 180$$

$$10x = 180^\circ - 90^\circ$$

$$10x = 90$$

$$x = \frac{90}{10} = 9$$



$$\therefore \text{कोण है} \quad 6 \times 9 = 54^\circ$$

$$4 \times 9 = 36^\circ$$

7. माना दो कोटिपूरक कोण A तथा B हैं।

$$\therefore \angle A - \angle B = 20^\circ \quad \dots(1)$$

परन्तु हम जानते हैं कि

$$\angle A + \angle B = 90^\circ \quad \dots(2)$$

समी० (1) व (2) को जोड़ने पर

$$\therefore \angle A - \angle B + \angle A + \angle B = 20 + 90$$

$$2\angle A = 110^\circ$$

$$\angle A = \frac{110^\circ}{2} = 55^\circ$$

और समी (2) से,

$$\angle B = 90 - \angle A = 90 - 55$$

$$\therefore \angle B = 35^\circ$$

$$8. \text{ रेलगाड़ी की चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{900 \text{ मी.}}{45 \text{ सेकण्ड}} = 20 \text{ मी.}/\text{सेकण्ड}$$

9. माना दो क्रमागत सम संख्याएँ $x, x+2$ हैं।

$$\therefore x + x + 2 = 30$$

$$2x = 30 - 2$$

$$2x = 28$$

$$x = \frac{28}{2} = 14$$

$\therefore$ संख्याएँ हैं—14 ; 16

10. आयताकार मैदान का परिमाण = 180 मीटर

माना मैदान की चौड़ाई = x मीटर

तो लम्बाई = $2x$ मीटर

$$\therefore \text{परिमाण} = 2 (\text{लम्बाई} + \text{चौड़ाई})$$

$$180 = 2(2x + x)$$

$$\Rightarrow 180 = 2 \times 3x$$

$$\Rightarrow 180 = 6x$$

$$\Rightarrow \frac{180}{6} = x$$

$$\Rightarrow 30 = x$$

$$\Rightarrow x = 30$$

अतः मैदान की चौड़ाई = 30 मीटर

तथा मैदान की लम्बाई = 60 मीटर

11. प्रश्नानुसार

$$A + B + C = ₹ 27$$

$$\Rightarrow 2p + (2p + 1) + (3p - 2) = ₹ 27$$

$$\Rightarrow 2p + 2p + 3p - 2 + 1 = 27$$

$$\Rightarrow 7p - 1 = 27$$

$$\Rightarrow 7p = 27 + 1$$

$$\Rightarrow 7p = 28$$

$$\Rightarrow p = \frac{28}{7}$$

$$\Rightarrow p = 4$$

$$\text{अतः } A \text{ के पास रुपये हैं } = 2p$$

$$= 2 \times 4 = ₹ 8$$

$$B \text{ के पास रुपये हैं } = 2p + 1 = 2 \times 4 + 1 = ₹ 9$$

$$C \text{ के पास रुपये हैं } = 3p - 2$$

$$= 3 \times 4 - 2 = ₹ 10$$



कोणों के प्रकार एवं गुण

प्रश्नावली 9.1

1. (i) $90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$ (ii) $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$
(iii) $90^\circ - 67^\circ = 23^\circ$ (iv) $90 - 59 = 31^\circ$
2. (i) $180^\circ - 92^\circ = 88^\circ$ (ii) $180^\circ - 55^\circ = 125^\circ$
(iii) $180 - 59^\circ = 121^\circ$ (iv) $180 - 115^\circ = 65^\circ$

3. कोटिपूरक कोण—(i), (iv)
सम्पूरक कोण—(ii), (iii)

$$4. \therefore \angle MOQ = 75^\circ$$

$$\therefore \angle MOP \text{ तथा } \angle MOQ \text{ सम्पूरक कोण हैं।}$$

$$\therefore \angle MOP + \angle MOQ = 180^\circ$$

$$\angle MOP + 75^\circ = 180^\circ$$

$$\angle MOP = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$$

$$\therefore \angle MOP = 105^\circ$$

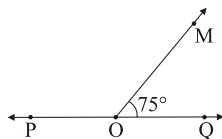
$$5. \text{ माना एक कोण } = x$$

$$\text{तो दूसरा कोण } = x$$

$$\therefore \text{ दो सम्पूरक कोणों का योग } 180^\circ \text{ होता है।}$$

$$\therefore x + x = 180^\circ$$

$$2x = 180^\circ$$



$$x = \frac{180^\circ}{2}$$

$$x = 90^\circ$$

अतः वह कोण 90° है जो अपने सम्पूरक के समान है।

6. माना दो कोटिपूरक कोण $4x$ तथा $5x$ है।

$$\therefore 4x + 5x = 90$$

$$9x = 90$$

$$x = \frac{90}{9} = 10$$

$$\therefore \text{कोण} = 4x = 4 \times 10 = 40$$

$$\text{तथा } 5x = 5 \times 10 = 50$$

7. रैखिक युग्म के कोणों का योग दो समकोण ($=180$) होता है।

माना दूसरा कोण x है, तब

प्रश्नानुसार,

$$x + 90 = 180$$

$$x = 180 - 90 = 90^\circ$$

8. दिया है $\angle BOD = 135^\circ$

$$\angle BOC = ? \quad \angle AOC = ?$$

$$\angle AOD = ?$$

अब, $\angle AOC = \angle BOD$ (शीर्षाभिमुख कोण)

$$\therefore \angle AOC = 135^\circ$$

अब, $\angle AOC + \angle BOC = 180^\circ$ (रैखिक युग्म)

$$135^\circ + \angle BOC = 180^\circ$$

$$\therefore \angle BOC = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$$

$$\angle AOD = \angle BOC \text{ (शीर्षाभिमुख कोण)}$$

$$\therefore \angle AOD = 45^\circ$$

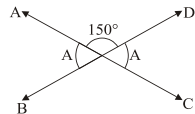
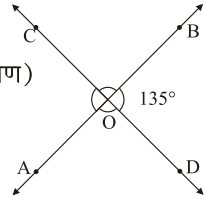
9. (i) $\angle BOA + \angle DOA = 180$ (रैखिक युग्म)

$$\angle BOA + 150 = 180$$

$$A + 150^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow A = 180 - 150 = 30^\circ$$

$$\text{अतः कोण } A = 30^\circ$$

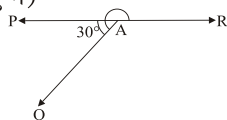


(ii) चूँकि $\angle POQ + \angle QOR = 180$ (रैखिक युग्म)

$$30^\circ + A = 180^\circ$$

$$A = 180^\circ - 30^\circ$$

$$= 150^\circ$$

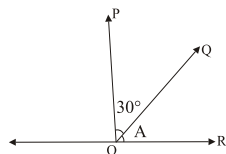


(iii) चूँकि $\angle POQ + \angle QOR = 90^\circ$

$$30 + A = 90^\circ$$

$$A = 90 - 30$$

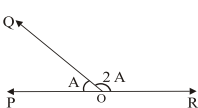
$$A = 60^\circ$$



(iv) चूँकि $\angle POQ + \angle QOR = 180$ (रैखिक युग्म)

$$A + 2A = 180^\circ \Rightarrow 3A = 180^\circ$$

$$\Rightarrow A = \frac{180}{3} = 60^\circ$$



10. (i) हाँ (ii) नहीं (iii) हाँ
 11. (i) अधिककोण (ii) समकोण
 (iii) न्यूनकोण (iv) न्यूनकोण
 12. अभीष्ट संलग्न कोण = $(\angle MOL, \angle MON)$ तथा $(\angle DON, \angle NOM)$

प्रश्नावली 9.2

1. (i) चूँकि $l \parallel m$ अतः $x = 125$ (एकान्तर कोण)
 (ii) चूँकि $l \parallel m$ अतः $x = 150$ (संगत कोण)
 (iii) चूँकि $l \parallel m$ अतः $x + 130^\circ = 180^\circ$
 $(\because \text{तिर्यक रेखा के एक ओर के अन्तः कोण का योगफल } 180^\circ \text{ होता है})$
 $x = 180 - 130 = 50^\circ$
 (iv) $x = 110^\circ$ (संगत कोण)

2. दिया है : $AB \parallel CD$

$$\therefore \angle 1 = \angle 2 \text{ (संगत कोण) } \dots(1)$$

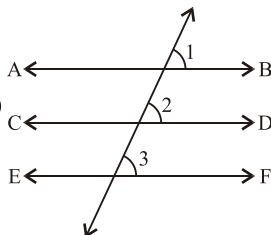
पुनः $CD \parallel EF$

$$\therefore \angle 2 = \angle 3 \text{ (संगत कोण) } \dots(2)$$

समी० (1) व (2) से

$$\angle 1 = \angle 3 \text{ (संगत कोण)}$$

$$\Rightarrow AB \parallel EF$$

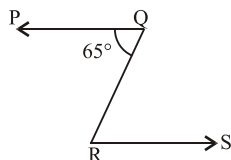


3. $\angle QRS = ?$

चूँकि $PQ \parallel RS$ और QR एक तिर्यक रेखा है।

$\therefore \angle SRQ = \angle PQR$ (एकान्तर कोण)

$\Rightarrow \angle SRQ$ या $\angle QRS = 65^\circ$



4. दिया है $\angle 1 = 85^\circ$, $\angle 7 = 45^\circ$

$\angle 3 = \angle 1$ (शीर्षाभिमुख कोण)
 $= 85^\circ$

अब, $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$ (रैखिक युग्म)

$$85^\circ + \angle 2 = 180^\circ$$

$$\angle 2 = 180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$$

$\angle 4 = \angle 2$ (शीर्षाभिमुख कोण)

$\therefore \angle 4 = 95^\circ$

पुनः $\angle 5 = \angle 7$ (शीर्षाभिमुख कोण)

$\therefore \angle 5 = 45^\circ$

अब $\angle 6 + \angle 5 = 180$ (रैखिक युग्म)

$$\angle 6 + 45^\circ = 180^\circ$$

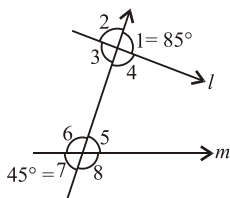
$$\angle 6 = 135^\circ$$

पुनः $\angle 8 = \angle 6$ (शीर्षाभिमुख कोण)

$\therefore \angle 8 = 135^\circ$

चूँकि $\angle 1 \neq 5$, $\angle 2 \neq 6$, $\angle 4 + \angle 5 \neq 180^\circ$,

$\Rightarrow l, m$ के समान्तर नहीं हैं।



5. दिया है : $\angle 1 = 60^\circ$

चूँकि $p \parallel q$ तथा t एक तिर्यक रेखा है।

$\therefore \angle 3 = \angle 1$ (शीर्षाभिमुख कोण)

$\Rightarrow \angle 3 = 60^\circ$

$\therefore \angle 5 = \angle 3$ (एकान्तर कोण)

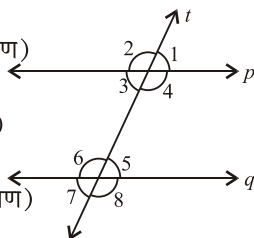
$\Rightarrow \angle 5 = 60^\circ$

$\therefore \angle 7 = \angle 5$ (शीर्षाभिमुख कोण)

$\Rightarrow \angle 7 = 60^\circ$

$\therefore \angle 3 + \angle 6 = 180^\circ$

(तिर्यक रेखा के एक ओर बने अन्तः कोणों का योग 180° होता है।)



$$\begin{aligned}
 60 + \angle 6 &= 180^\circ \\
 \angle 6 &= 180^\circ - 60^\circ \\
 \Rightarrow \angle 6 &= 120^\circ \\
 \therefore \angle 8 &= \angle 6 \text{ (शीर्षाभिमुख कोण)} \\
 \Rightarrow \angle 8 &= 120^\circ \\
 \angle 2 &= \angle 6 \text{ (संगत कोण)} \\
 \Rightarrow \angle 2 &= 120^\circ \\
 \angle 4 &= \angle 2 \text{ (शीर्षाभिमुख कोण)} \\
 \Rightarrow \angle 4 &= 120^\circ
 \end{aligned}$$

6. चित्रानुसार, $AD \parallel BC$ और AC एक तिर्यक रेखा है।

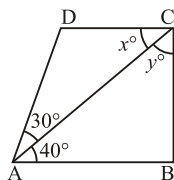
$\therefore x = 40^\circ$ (एकान्तर कोण)

अब $\triangle ABC$ में, $\angle A + \angle B + \angle C = 180$

$$40 + 90 + y = 180$$

$$y = 180 - 130^\circ$$

$$y = 50^\circ$$



7. दिया है: $l \parallel m$ और $p \parallel q$

$\therefore a = 55^\circ$ (शीर्षाभिमुख कोण)

$\therefore a + d = 180$

(तिर्यक रेखा के एक ओर बने कोणों का योग 180° होता है।)

$$55 + d = 180^\circ$$

$$d = 180^\circ - 55^\circ$$

$$d = 125^\circ$$

$\therefore p \parallel q$ और m एक तिर्यक रेखा है।

$\therefore c + d = 180^\circ$

(तिर्यक रेखा के एक ओर के अन्तः कोणों का योग 180° होता है।)

$$c + 125 = 180^\circ$$

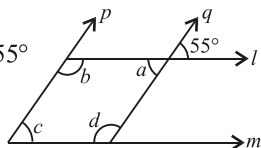
$$c = 180^\circ - 125^\circ$$

$\therefore c = 55^\circ$

पुनः $l \parallel m$ और p एक तिर्यक रेखा है

$\therefore b + c = 180$

(तिर्यक रेखा के एक ओर के अन्तः कोणों का योग 180° होता है।)



$$b + 55 = 180$$

$$b = 180 - 55 = 125^\circ$$

$$b = 125^\circ$$

8. दिया है; $DE \parallel AB$, $\angle DEC = 55^\circ$,

$$\angle EDC = 25^\circ, a = ?, b = ?$$

$\triangle DEC$ में,

$$\angle D + \angle E + \angle C = 180$$

$$25 + 55 + C = 180$$

$$C = 180 - 80 = 100$$

$$\therefore C = 100$$

चूँकि $DE \parallel AB$ और AE एक तिर्यक रेखा है। अतः

$$\therefore b = 55^\circ \text{ (एकान्तर कोण)}$$

पुनः $\triangle ABC$ में

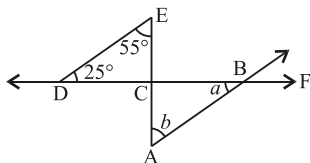
$$\angle A + \angle B + \angle C = 180$$

$$b + a + 100 = 180 \text{ [}\because C = 100 \text{ (शीर्षाभिमुख कोण)]}$$

$$55 + a + 100 = 180$$

$$a = 180 - 155$$

$$a = 25^\circ$$



10

त्रिभुज

प्रश्नावली 10.1

1. $\angle A = 72^\circ$, $\angle B = 40^\circ$, $\angle C = ?$

$$\triangle ABC \text{ में, } \angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$$

$$72^\circ + 40^\circ + \angle C = 180^\circ$$

$$\angle C = 180^\circ - 112^\circ = 68^\circ$$

2. माना त्रिभुज के कोण क्रमशः x , $2x$, $3x$ हैं।

$$\therefore x + 2x + 3x = 180$$

$$6x = 180$$

$$\Rightarrow x = \frac{180}{6}$$

$$\Rightarrow x = 30^\circ$$

∴ कोण है $30, 60, 90^\circ$

3. $\triangle ABC$ में $BD = CD$

और $\angle A = 55^\circ, \angle C = 90^\circ$

$\triangle ABC$ में

$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$$

$$55 + \angle B + 90 = 180^\circ$$

$$\angle B = 180^\circ - 145^\circ$$

$$\angle B = 35^\circ$$

$$\Rightarrow \angle DBC = 35^\circ$$

$\triangle BCD$ में,

$$BD = CD$$

$$\therefore \angle BCD = \angle DBC$$

$$= 35^\circ$$

[समी (1) से]

$$\Rightarrow \angle BCD = 35^\circ$$

$$\triangle ABC \text{ में, } \angle ACB = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \angle ACD + \angle DCB = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \angle ACD + 35^\circ = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \angle ACD = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$$

$$\Rightarrow \angle ACD = 55^\circ$$

4. दिया है;

$$PR = QR \text{ और } \angle PRS = 110^\circ$$

चूँकि $\angle PRQ + \angle SRP = 180$ (रैखिक युग्म)

$$\angle PRQ + 110 = 180^\circ$$

$$\angle PRQ = 180 - 110$$

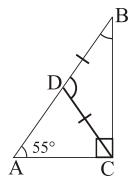
$$\angle PRQ = 70^\circ \dots (1)$$

पुनः $PR = QR$ ($\because$ समान भुजाओं के सम्मुख कोण बराबर होते हैं)

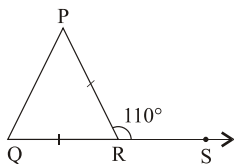
$$\angle Q = \angle P$$

अब, $\triangle PQR$ में,

$$\angle P + \angle Q + \angle R = 180^\circ$$



...(1)



$$\angle P + \angle P + 70 = 180$$

[समी (1) से]

$$2\angle P = 180 - 70$$

$$\angle P = \frac{110}{2} = 55^\circ$$

$\therefore$

$$\angle Q = \angle P = 55^\circ$$

5. चूँकि $AB \parallel CD$ और BC एक तिर्यक रेखा है।

$\therefore$

$$\angle ECD = \angle ABC$$

$$\angle ECD = 73^\circ$$

अब $\triangle ECD$ में,

$$\angle E + \angle C + \angle D = 180^\circ$$

$$x + \angle C + 40 = 180^\circ$$

$$x + 73^\circ + 40^\circ = 180^\circ$$

$$x = 180^\circ - 113^\circ$$

$\therefore$

$$x = 67^\circ$$

6. दिया है; $\angle A = \angle C = x$

अब, $\triangle ABC$ में, $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$

$$x + 60 + x = 180^\circ$$

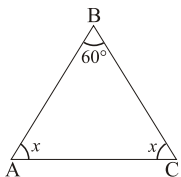
$$2x + 60^\circ = 180^\circ$$

$$2x = 180^\circ - 60^\circ$$

$$2x = 120^\circ$$

$$x = \frac{120}{2} = 60^\circ$$

$\Rightarrow$



7. $\angle ACD = ?$

$$\angle ADC = ?$$

$$\angle DAE = ?$$

$\therefore BE$ एक सीधी रेखा है।

$\therefore$

$$20 + 50 + x = 180 \text{ (रेखीय-युग्म)}$$

$$70 + x = 180^\circ$$

$$x = 180^\circ - 70^\circ$$

$$x = 110^\circ$$

$\therefore$

$$\angle DAE = x = 110^\circ$$

पुनः

$$\angle BCA + \angle ACD = 180^\circ \text{ (रेखीय-युग्म)}$$

$$115^\circ + y = 180^\circ$$

$$y = 180 - 115^\circ$$

$$y = 65$$

∴

$$\angle ACD = y = 65^\circ$$

अब $\triangle ACD$ में

$$\angle A + \angle C + \angle D = 180^\circ$$

$$50^\circ + y + z = 180^\circ$$

$$50^\circ + 65^\circ + z = 180^\circ$$

$$z = 180^\circ - 115^\circ$$

$$z = 65^\circ$$

$$\angle ADC = z = 65^\circ$$

(नोट-पुस्तक में त्रुटिवश $\angle BAC$ का मान 10° दिया है, जो गलत है। अतः $\angle BAC$ का मान 20° पढ़ा जाये।)

8. माना दो कोण क्रमशः $5x, 7x$ है।

∴

$$5x + 7x + 60^\circ = 180^\circ$$

$$12x = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

$$x = \frac{120}{12} = 10^\circ$$

∴ अन्य दो कोण $5 \times 10, 7 \times 10 = 50^\circ, 70^\circ$ है।

9. दिया है; $\triangle PQR$ में $\angle Q = 90^\circ$

$LM \parallel QR$ और PR एक तिर्यक रेखा है।

अतः

$$\angle RML + \angle PML = 180^\circ \text{ (रैखिक युग्म)}$$

$$130^\circ + \angle PML = 180^\circ$$

$$\angle PML = 180 - 130$$

∴

$$\angle PML = 50^\circ$$

∵ $LM \parallel QR$ और PQ एक तिर्यक रेखा है।

अतः

$$\angle PLM = \angle RQP \text{ (संगत कोण)}$$

∴

$$\angle PLM = 90^\circ$$

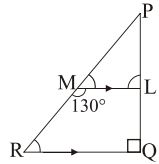
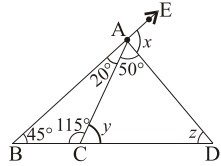
$$\triangle PLM \text{ में, } \angle P + \angle M + \angle L = 180^\circ$$

$$\angle P + 50 + 90 = 180^\circ$$

$$\angle P = 40^\circ$$

अब $\triangle PQR$ में

$$\angle P + \angle Q + \angle R = 180^\circ$$



$$40 + 90 + \angle R = 180$$

$$\angle R = 50^\circ$$

10. $\triangle ABC$ में

$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$$

$$90 + 30 + y = 180^\circ$$

$$y = 180 - 120$$

$\Rightarrow$

$$y = 60^\circ$$

अब $ED \parallel BC$ और AB एक तिर्यक रेखा है।

$\therefore$

$$\angle D = \angle B \text{ (संगत कोण)}$$

$$\angle D = 30^\circ$$

$\Rightarrow$

$$x = 30^\circ$$

इसी प्रकार, $ED \parallel BC$ और AC एक तिर्यक रेखा है।

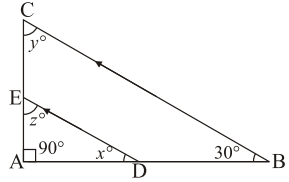
$\therefore$

$$\angle C = \angle E \text{ (संगत कोण)}$$

$$60 = z$$

$\Rightarrow$

$$z = 60^\circ$$



प्रश्नावली 10.2

1. (i) $\triangle ABC$ में बहिष्कोण प्रमेय से,

$$\angle A + \angle B = \angle BCD$$

$$60 + y = 120$$

$$y = 120 - 60 = 60^\circ$$

$\therefore$

$$y = 60$$

(ii) $\triangle ABC$ में बहिष्कोण प्रमेय से,

$$\angle ACD = \angle A + \angle B$$

$$135 = a + 73$$

$$135 - 73 = a$$

$\Rightarrow$

$$62^\circ = a$$

$\therefore$

$$a = 62^\circ$$

(iii) $\triangle ABC$ में बहिष्कोण प्रमेय से,

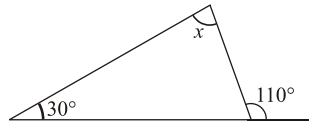
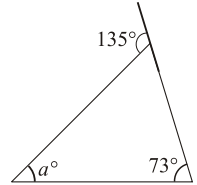
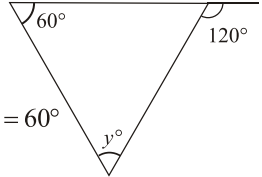
$$\angle A + \angle B = \angle DCA$$

$$x + 30 = 110$$

$$x = 110 - 30 = 80^\circ$$

$\therefore$

$$x = 80^\circ$$



(iv) $\triangle PQR$ में बहिष्कोण प्रमेय से,

$$a + b = 140 \quad \dots(1)$$

$$c + 140 = 180 \quad \dots(2) \text{ (रैखिक युग्म से)}$$

$$c = 180 - 140$$

$$c = 40^\circ$$

$$b + 125 = 180 \quad \dots(3) \text{ (रैखिक युग्म से)}$$

$$b = 180 - 125 = 55^\circ$$

b का मान समी (1) में रखने पर

$$a + 55 = 140 \quad \Rightarrow \quad a = 140 - 55$$

$$\Rightarrow \quad a = 85^\circ$$

(v) $\triangle PQR$ में, बहिष्कोण प्रमेय से

$$y + 63 = 112$$

$$y = 112 - 63$$

$$y = 49^\circ$$

$\therefore$

पुनः $\triangle PQR$ में,

$$\angle Q + \angle P + \angle R = 180$$

$$y + 63 + x = 180$$

$$49 + 63 + x = 180$$

$$x = 180 - 112$$

$$x = 68^\circ$$

$\therefore$

(vi) $\therefore$ TS एक सरल रेखा है।

$$\therefore \angle TRP + \angle PRS = 180^\circ$$

$$4m + \angle PRS = 180^\circ$$

$$\angle PRS = 180^\circ - 4m \quad \dots(1)$$

पुनः

$$\angle SQP + \angle RQP = 180^\circ$$

$$140^\circ + \angle RQP = 180^\circ$$

$$\angle RQP = 180 - 140^\circ$$

$$\angle RQP = 40^\circ$$

$\dots(2)$

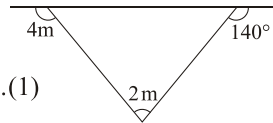
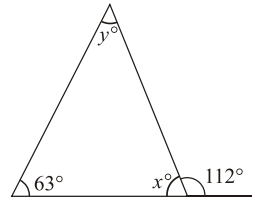
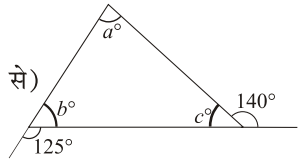
अब $\triangle PQR$ में

$$\angle P + \angle Q + \angle R = 180^\circ$$

$$2m + 40 + (180 - 4m) = 180$$

$$-2m = -40^\circ$$

$$2m = 40^\circ$$



$$m = \frac{40^\circ}{2}$$

$$m = 20^\circ$$

∴

$$\angle TRP = 4m = 4 \times 20 = 80^\circ$$

$$\angle QPR = 2m = 2 \times 20 = 40^\circ$$

2. बाह्य (बहिष्कोण) = $\angle YPQ, \angle XQR, \angle ZRP$

अन्तः कोण = $\angle QPR, \angle PRQ, \angle RQP$

3. $\triangle ABC$ में बहिष्कोण प्रमेय से

$$130 = 7x + 6x$$

$$130 = 13x$$

$$\frac{130}{13} = x$$

$$10 = x$$

∴

$$x = 10$$

∴

$$\angle BAC = 7x = 7 \times 10 = 70^\circ$$

$$\angle ACB = 6x = 6 \times 10 = 60^\circ$$

4. $\triangle ABC$ में बहिष्कोण प्रमेय से,

$$x + 70^\circ = 140$$

$$x = 140 - 70 = 70^\circ$$

∴

$$x = 70^\circ$$

पुनः $\triangle ABC$ में, $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$

$$x + 70 + y = 180$$

$$70 + 70 + y = 180$$

$$y = 180 - 140$$

∴

$$y = 40$$

5. माना $A = 5x, B = 1x$

तथा

$$\angle ACD = 120^\circ$$

$\triangle ABC$ में

$$\angle A + \angle B = \angle ACD$$

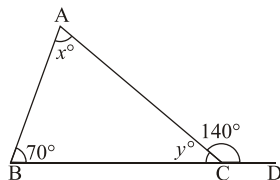
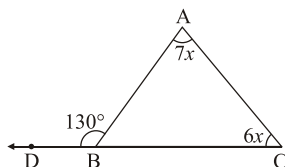
$$5x + x = 120^\circ$$

⇒

$$6x = 120^\circ$$

⇒

$$x = \frac{120}{6} = 20^\circ$$



$$\therefore \angle A = 5x = 5 \times 20 = 100^\circ$$

$$\angle B = x = 20^\circ$$

6. $\triangle PQR$ में,

$$\angle P + \angle Q + \angle R = 180$$

$$55 + 50 + \angle R = 180$$

$$\angle R = 180 - 105 = 75^\circ$$

$$\therefore \angle PRQ = \angle R = 75^\circ$$

पुनः $\angle QRP + \angle PRS = 180$

$$75 + \angle PRS = 180$$

$$\angle PRS = 180 - 75 = 105^\circ$$

$$\therefore \angle PRS = 105^\circ$$

$$\therefore \triangle RST \text{ में, } \angle R = 105^\circ, \angle S = 45^\circ$$

$$\therefore \angle T + \angle R + \angle S = 180$$

$$\angle T + 105 + 45 = 180$$

$$\angle T = 180 - 150 = 30^\circ$$

$$\therefore \angle T = 30^\circ$$

अब PR एक सरल रेखा है।

$$\therefore \angle PTS + \angle RTS = 180 \quad (\text{रैखिक युग्म})$$

$$\angle PTS + 30 = 180$$

$$\angle PTS = 180 - 30$$

$$\therefore \angle PTS = 150^\circ$$

7. $\triangle ABC$ में,

$$\angle A + \angle C = \angle CBD$$

$$50^\circ + 60^\circ = y$$

$$110^\circ = y$$

$$y = 110^\circ$$

$$\Rightarrow \triangle EBD \text{ में, } \angle B + \angle D + \angle E = 180$$

$$y + 35 + \angle E = 180$$

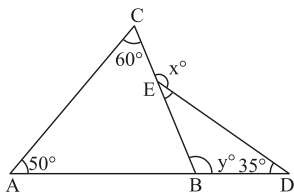
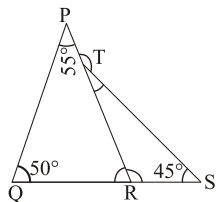
$$\Rightarrow 110 + 35 + \angle E = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \angle E = 180 - 145 = 35^\circ$$

$$\angle E = 35^\circ$$

अब, $\angle CED + \angle BED = 180$

$$x + 35 = 180$$



$$x = 180 - 35 = 145^\circ$$

$$x = 135^\circ$$

8. प्रश्नानुसार,

$$\text{बाह्य कोण} = \angle ABC = 130^\circ$$

$$\text{अतः} \quad \angle A + \angle D = \angle ABC$$

$$\angle A + 60 = 130^\circ$$

$$\angle A = 130 - 60 = 70^\circ$$

$$\therefore \angle A = 70^\circ$$

9. $\triangle ABC$ में,

$$\angle 4 + \angle 5 + \angle 6 = 180 \dots (1)$$

$$\angle 1 = \angle 4 + \angle 5 \dots (2) \text{ (बहिष्कोण प्रमेय से)}$$

$$\angle 3 = \angle 4 + \angle 6 \dots (3) \text{ (बहिष्कोण प्रमेय से)}$$

$$\angle 2 = \angle 5 + \angle 6 \dots (4) \text{ (बहिष्कोण प्रमेय से)}$$

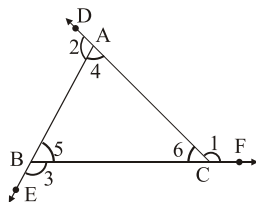
समी (2), (3) एवं (4) को जोड़ने पर

$$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \angle 4 + \angle 5 + \angle 4 + \angle 6 + \angle 5 + \angle 6$$

$$= 2\angle 4 + 2\angle 5 + 2\angle 6$$

$$= 2(\angle 4 + \angle 5 + \angle 6)$$

$$= 2 \times 180 \text{ [समी० (1) से]} = 360^\circ$$



प्रश्नावली 10.3

$$1. \quad (i) \quad AC + MC > AM \qquad (ii) \quad AM = \frac{1}{2}(AB + BC + AC)$$

$$(iii) \quad AB + BM > AM$$

$$2. \quad (i) \quad 10 + 12 < 24 \quad \Rightarrow \quad 22 < 24$$

$$12 + 24 > 10 \quad \Rightarrow \quad 36 > 10$$

$$10 + 24 > 12 \quad \Rightarrow \quad 34 > 12$$

$\therefore \triangle$ की किन्हीं दो भुजाओं का योग तीसरी भुजा से बड़ा नहीं है। अतः यह त्रिभुज की भुजाएँ नहीं है।

$$(ii) \quad 4 + 6 > 8 \quad \Rightarrow \quad 10 > 8$$

$$4 + 8 > 6 \quad \Rightarrow \quad 12 > 6$$

$$6 + 8 > 4 \quad \Rightarrow \quad 14 > 4$$

$\therefore \triangle$ की किन्हीं दो भुजाओं का योग तीसरी भुजा से बड़ा है। अतः ये त्रिभुज की भुजाएँ हैं।

3. (i) $(\text{कर्ण})^2 = (\text{लम्ब})^2 + (\text{आधार})^2$
 $= (3)^2 + (4)^2 = 9 + 16$
 $= 25 \text{ सेमी}^2$
 $\therefore \text{कर्ण} = \sqrt{25} = 5 \text{ सेमी}^0$
- (ii) $(\text{कर्ण})^2 = (\text{लम्ब})^2 + (\text{आधार})^2$
 $= (5)^2 + (12)^2 = 25 + 144$
 $(\text{कर्ण})^2 = 169$
 $\therefore \text{कर्ण} = \sqrt{169} = 13 \text{ सेमी}^0$
- (iii) $(\text{कर्ण})^2 = (\text{लम्ब})^2 + (\text{आधार})^2$
 $= (48)^2 + (14)^2$
 $= 2304 + 196 = 2500$
 $\text{कर्ण} = \sqrt{2500} = 50 \text{ सेमी}^0$

4. माना समकोण Δ की एक भुजा

$AC = 17 \text{ सेमी}^0$ तथा दुसरी भुजा

$BC = 8 \text{ सेमी}^0$

पाइथागोरस प्रमेय से

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$(17)^2 = AB^2 + 8^2$$

$$289 = AB^2 + 64$$

$$289 - 64 = AB^2$$

$$225 = AB^2$$

$$\sqrt{225} = AB$$

$$15 = AB$$

$$\therefore AB = 15 \text{ सेमी}^0$$

5. माना कर्ण PQ है।

तब पाइथागोरस प्रमेय से,

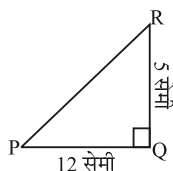
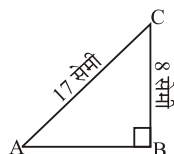
$$PR^2 = PQ^2 + RQ^2$$

$$= (12)^2 + (5)^2$$

$$= 144 + 25 = 169$$

$$PR = \sqrt{169} = 13 \text{ सेमी}^0$$

6. माना उस बिन्दु की भूमि से ऊँचाई BC है। तथा वृक्ष की कुल लम्बाई $BD = 50$ मीटर



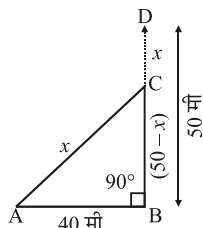
अब $\triangle ABC$ में पाइथागोरस प्रमेय से,

$$(x)^2 = (50-x)^2 + (40)^2$$

$$x^2 = 2500 + x^2 - 100x + 1600$$

$$100x = 4100$$

$$\Rightarrow x = \frac{4100}{100} = 41 \text{ मी०}$$



$\therefore$ उस बिन्दु की भूमि से ऊँचाई $BC = (50-x) = 50-41 = 9$ मी०

7. माना PQ एक सीढ़ी है जिसकी लम्बाई $PQ = 15$ मी०

तथा PQ खिड़की है जिसकी ऊँचाई $RQ = 12$ मी०

और ST दूसरी खिड़की है जिसकी ऊँचाई 9 मी० है।

माना RT गली की चौड़ाई है।

$\triangle PQR$ में, पाइथागोरस प्रमेय से,

$$PQ^2 = PR^2 + QR^2$$

$$15^2 = PR^2 + 12^2$$

$$225 = PR^2 + 144 \quad \Rightarrow \quad 225 - 144 = PR^2$$

$$\Rightarrow 81 = PR^2 \quad \Rightarrow \quad PR = \sqrt{81}$$

$$\Rightarrow PR = 9 \text{ मी०}$$

और $\triangle PST$ में, पाइथागोरस प्रमेय से,

$$PS^2 = ST^2 + TP^2$$

$$15^2 = 9^2 + TP^2$$

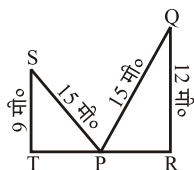
$$225 = 81 + TP^2$$

$$225 - 81 = TP^2$$

$$\Rightarrow 144 = TP^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{144} = TP \Rightarrow 12 = TP \Rightarrow TP = 12 \text{ मी०}$$

$\therefore$ गली की चौड़ाई $TR = TP + PR = 12 + 9 = 21$ मी०



8. माना AD तथा BC दो इमारतें हैं। तथा इनके चोटी के मध्य की माप DC है।

$\therefore \triangle CDE$ में, पाइथागोरस प्रमेय से

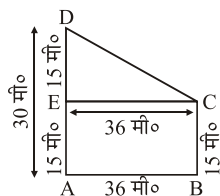
$$(DC)^2 = (DE)^2 + (EC)^2$$

$$= (15)^2 + (36)^2$$

$$= 225 + 1296 = 1521$$

$$DC = \sqrt{1521}$$

$$\therefore DC = 39 \text{ मी०}$$



9. माना सीढ़ी के निचले सिरे से दीवार की दूरी = x मी०

ΔABC में, पाइथागोरस प्रमेय से,

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$(25)^2 = x^2 + (20)^2$$

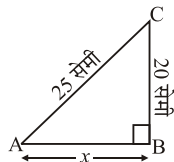
$$625 = x^2 + 400$$

$$625 - 400 = x^2$$

$$225 = x^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{225} = x$$

$$\Rightarrow 15 = x \Rightarrow x = 15 \text{ मी०}$$



10. (i) (2, 3, 4)

$$2^2 + 3^2 = 4^2$$

$$4 + 9 = 16$$

$$\therefore 13 \neq 6$$

$\therefore$ (2, 3, 4) पाइथागोरस त्रिक नहीं है।

(ii) (6, 8, 10)

$$6^2 + 8^2 = 10^2$$

$$36 + 64 = 100$$

$$100 = 100$$

$\therefore$ (6, 8, 10) पाइथागोरस त्रिक

है।

(iii) (8, 15, 16)

$$8^2 + 15^2 = 16^2$$

$$\therefore 289 \neq 256$$

$\therefore$ (8, 15, 16) पाइथागोरस त्रिक नहीं है।

(iv) (29, 21, 20)

$$29^2 + 21^2 = 20^2$$

$$841 + 441 = 400$$

$$1282 \neq 400$$

$\therefore$ (29, 21, 20) पाइथागोरस त्रिक नहीं है।

11. ΔABC में पाइथागोरस प्रमेय से,

$$(AC)^2 = AB^2 + BC^2$$

$$(30)^2 = (18)^2 + BC^2$$

$$900 = 324 + BC^2$$

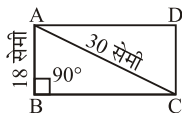
$$900 - 324 = BC^2$$

$$576 = BC^2$$

$$\sqrt{576} = BC$$

$$24 = BC$$

$$\therefore BC = 24 \text{ सेमी०}$$

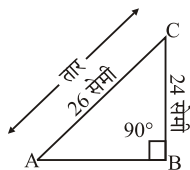


12. माना जमीन पर खम्भे और तार के निचले सिरे के बीच की दूरी = AB

ΔABC में, पाइथागोरस प्रमेय से

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$\begin{aligned}
 (26)^2 &= AB^2 + 24^2 \\
 676 &= AB^2 + 576 \\
 676 - 576 &= AB^2 \\
 100 &= AB^2 \\
 \sqrt{100} &= AB \\
 10 &= AB \\
 \therefore AB &= 10 \text{ मी०}
 \end{aligned}$$



11

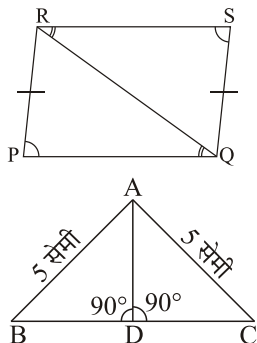
सर्वांगसमता (समरूपता)

प्रश्नावली 11.1

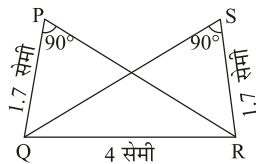
- सर्वांगसम आकृतियाँ : $1 \leftrightarrow 6$, $2 \leftrightarrow 7$, $3 \leftrightarrow 10$, $4 \leftrightarrow 8$, $5 \leftrightarrow 14$, $9 \leftrightarrow 12$, $11 \leftrightarrow 13$
- यदि $\angle ABC \cong \angle PQR$ तथा $\angle ABC = 70^\circ$
 $\angle PQR = \angle ABC = 70^\circ$
- (i) असत्य (ii) सत्य (iii) असत्य (iv) असत्य
- (i) सर्वांगसम (ii) त्रिज्याएँ (iii) समान (iv) माप
 (v) लम्बाई व चौड़ाई
- हाँ, क्योंकि $\angle BOC$ दोनों तरफ जुड़ा है और $\angle AOB \cong \angle COD$

प्रश्नावली 11.2

- $\angle P$ का संगतकोण $= \angle S$
 - $\angle RPQ$ की संगत भुजा = भुजा RS
 - PR की संगत भुजा $= QS$
 - RS की संगत भुजा $= PR$
- $\triangle ABD$ और $\triangle ACD$ में,
 $AB = AC = 5$ सेमी०
 $AD = AD$ (उभयनिष्ठ भुजा)
 $\angle BDA = \angle CDA = 90^\circ$
 $\therefore \triangle ABD \cong \triangle ACD$ (RHS नियम से)



- (ii) $\triangle PQR$ और $\triangle SQR$ में
 $PQ = SR = 1.7$ सेमी०
 $QR = QR$ (उभयनिष्ठ भुजा)
 $\angle QPR = \angle QSR = 90^\circ$

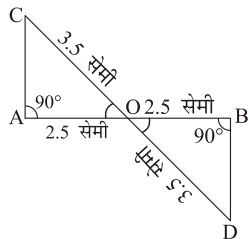


$\therefore \triangle PQR \cong \triangle SQR$ (RHS नियम से)

- (iii) $\triangle AOC$ तथा $\triangle BOD$ में

$$\begin{aligned}\angle A &= \angle B = 90^\circ \\ AO &= BO = 2.5 \text{ सेमी०} \\ CO &= DO = 3.5 \text{ सेमी०}\end{aligned}$$

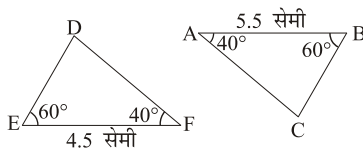
$\therefore \triangle AOC \cong \triangle BOD$ (RHS नियम से)



3. (i) $\triangle DEF$ और $\triangle ABC$ में,

$$\begin{aligned}\angle F &= \angle A \\ \angle E &= \angle B \\ EF &\neq AB\end{aligned}$$

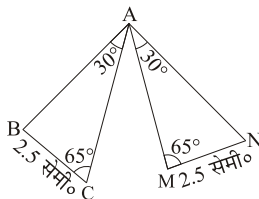
$\therefore \triangle DEF \not\cong \triangle ABC$



- (ii) $\triangle BCA$ और $\triangle NMA$ में,

$$\begin{aligned}BC &= NM = 2.5 \text{ सेमी०} \\ \angle BCA &= \angle NMA = 65^\circ \\ \angle BAC &= \angle NAM = 30^\circ\end{aligned}$$

$\therefore \triangle BCA \cong \triangle NAM$



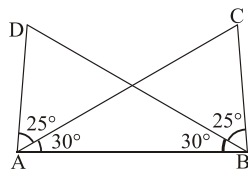
- (iii) $\triangle ABD$ में, $\angle A + \angle B + \angle D = 180^\circ$

$$(25^\circ + 30^\circ) + 30^\circ + \angle D = 180^\circ$$

$$85^\circ + \angle D = 180^\circ$$

$$\angle D = 180^\circ - 85^\circ$$

$$\angle D = 95^\circ$$



इसी प्रकार, $\triangle ABC$ में, $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$

$$30^\circ + (30 + 25) + \angle C = 180$$

$$85^\circ + \angle C = 180$$

$$\angle C = 180 - 85$$

$$\angle C = 95^\circ$$

अब $\triangle ADB$ तथा $\triangle ACB$ में

$$\angle DAB = \angle CBA = 55^\circ$$

$$AB = AB \text{ (उभयनिष्ठ)}$$

$$\angle ADB = \angle BCA = 95^\circ$$

$\therefore \triangle ADB \cong \triangle ACB$ (ASA नियम से)

4. (i) $\triangle ADC$ और $\triangle ABC$ में

$$AD = BC = 2.8 \text{ सेमी}$$

$$AC = AC \text{ (उभयनिष्ठ)}$$

$$DC = BA = 4 \text{ सेमी}$$

$\therefore \triangle ADC = \triangle CBA$ (S-S-S से)

(ii) $\triangle BOA$ तथा $\triangle COA$ में,

$$AB = AC = 4.5 \text{ सेमी}$$

$$AO = AO \text{ (उभयनिष्ठ)}$$

$$BO = OC = 3.5 \text{ सेमी}$$

$\therefore \triangle BOA \cong \triangle COA$ (SSS नियम से)

(iii) $\triangle ABC$ और $\triangle PQR$ में,

$$AB = PQ = 3.6 \text{ सेमी}$$

$$BC = QR = 4.8 \text{ सेमी}$$

$$AC = PR = 4.4 \text{ सेमी}$$

$\therefore \triangle ABC = \triangle PQR$ (SSS नियम से)

5. (i) $\angle Q \neq \angle L$

$$\angle R \neq \angle M$$

$$\therefore \triangle PQR \neq \triangle NLM$$

(ii) $\triangle ABC$ और $\triangle DEF$ में

$$AB = DE = 6 \text{ सेमी}$$

$$\angle B = \angle E = 50^\circ$$

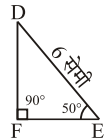
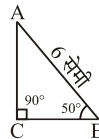
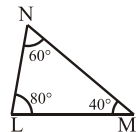
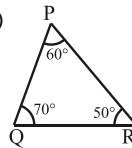
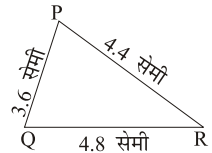
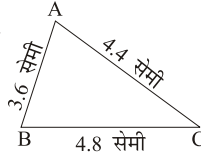
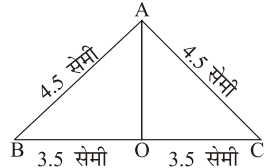
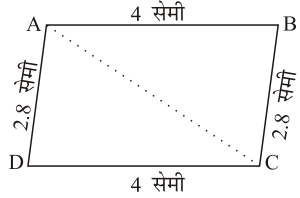
$$\angle C = \angle F = 90^\circ$$

$\therefore \triangle ABC \cong \triangle DEF$ (R.H.S. नियम से)

6. भुजा AX , $\angle A$ व $\angle D$ को समद्विभाजित करती है।

$$\therefore \angle CAD = \angle BAD \dots (i)$$

$$\text{और } \angle CDA = \angle BDA \dots (2)$$



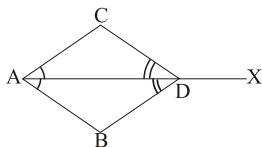
अब $\triangle ABD$ और $\triangle ACD$ में

$$\angle CAD = \angle BAD \text{ [सेमी० (1) से]}$$

$$\angle CDA = \angle BDA \text{ [सेमी० (2) से]}$$

$$AD = AD \text{ (उभयनिष्ठ)}$$

$$\therefore \triangle ABD \cong \triangle ACD$$



7. $PQ \parallel RS$, $PQ = RS$ और QR एक तिर्यक रेखा है।

$$\therefore \angle PQR = \angle QRS \text{ (एकान्तर कोण)}$$

अतः $\triangle PQR$ और $\triangle SRQ$ में

$$PQ = RS \text{ (दिया है)}$$

$$\angle PQR = \angle QRS \text{ (एकान्तर कोण)}$$

$$RQ = RQ \text{ (उभयनिष्ठ)}$$

$$\therefore \triangle PQR \cong \triangle SRQ$$

पुनः $PQ \parallel RS$, और PS एक तिर्यक रेखा है

$$\therefore \angle SPQ = \angle PSR \text{ (एकान्तर कोण)}$$

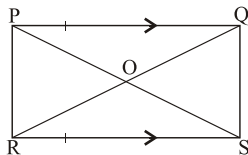
अब $\triangle PQS$ और $\triangle SRP$ में

$$\angle SPQ = \angle PSR \text{ (एकान्तर कोण)}$$

$$PS = PS \text{ (उभयनिष्ठ)}$$

$$PQ = RS \text{ (दिया है)}$$

$$\therefore \triangle PQS \cong \triangle SRP$$



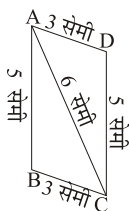
8. (i) $\triangle ABC$ और $\triangle ADC$ में

$$AD = BC = 3 \text{ सेमी०}$$

$$AC = AC = 6 \text{ सेमी०}$$

$$AB = CD = 5 \text{ सेमी०}$$

$$\therefore \triangle ABC \cong \triangle CDA$$



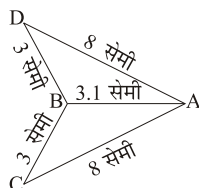
(ii) $\triangle ABD$ और $\triangle ABC$ में

$$AB = AB \text{ (उभयनिष्ठ)}$$

$$AD = AC = 8 \text{ सेमी०}$$

$$DA = CB = 3 \text{ सेमी०}$$

$$\therefore \triangle ABD \cong \triangle ABC$$



9. $\triangle AOB$ और $\triangle DOC$ में

$$\triangle AOB = \triangle DOC = 45^\circ$$

$$OB = OC = 4.5 \text{ सेमी}^\circ$$

$$OA = OD = 6.3 \text{ सेमी}^\circ$$

$$\therefore \triangle AOB = \triangle DOC$$

10. दिया है;

$$AB = CD \text{ तथा } AD = BC$$

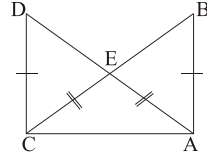
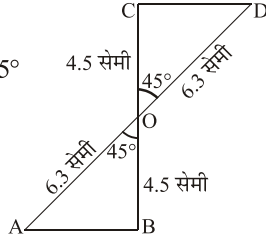
$\triangle ABC$ और $\triangle CDA$ में

$$AB = CD \text{ (दिया है)}$$

$$AD = BC \text{ (दिया है)}$$

$$CA = CA \text{ (उभयनिष्ठ)}$$

$$\therefore \triangle ABC \cong \triangle CDA$$



12

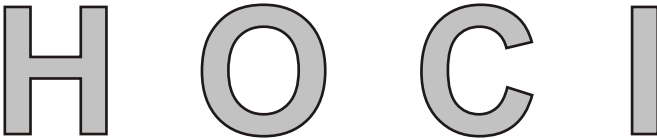
सममिति

प्रश्नावली 12.1

- (i) 4 (ii) 4 (iii) 8 (iv) 3 (v) 3 (vi) 4
- घूर्णन सममित—
(i), (ii), (iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii)
- घूर्णन सममित— I

प्रश्नावली 12.2

- स्वयं कीजिए।
- रेखा तथा घूर्णन सममित—



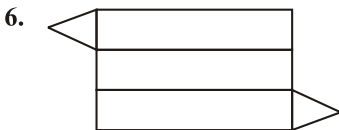
- रेखा सममित तथा घूर्णन सममित—(ii), (iii), (iv), (vii), (viii), (x)

13

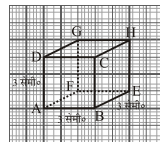
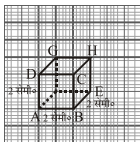
त्रिविमिय आकृतियों की पहचान

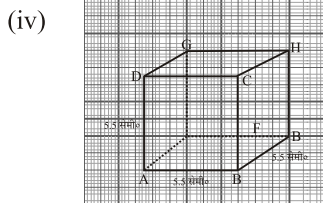
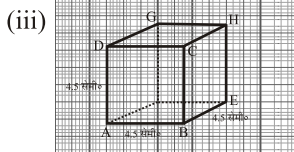
प्रश्नावली 13

- सरल आकृतियाँ—(ii), (iii), (vi)
ठोस आकृतियाँ—(i), (iv), (v), (vii), (viii)
- फलकों की संख्या—
(i) घन—6
(ii) घनाभ—6
(iii) वर्ग पिरामिड—5
(iv) चतुष्फलकीय—4
(v) आयताकार पिरामिड—5
- किनारों की संख्या—
(i) घन—12
(ii) गोला—0
(iii) त्रिकोणमयी प्रिज्म—9
(iv) आयताकार पिरामिड—8
(v) चतुष्फलकीय—6
- घनाकार लूडो के पासे में,
फलकों की संख्या = 6
कोरों की संख्या = 12
शीर्षों की संख्या = 8
- (i) धन
(ii) षट्भुज पिरामिड
(iii) वर्ग पिरामिड
(iv) प्रिज्म
(v) घनाभ
(vi) अष्टफलक

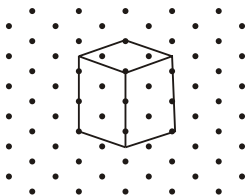


- (i) 2 सेमी०
(ii) 3 सेमी०

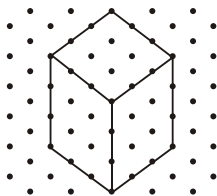




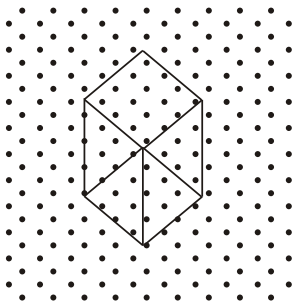
8. (i) 2.5 सेमी०



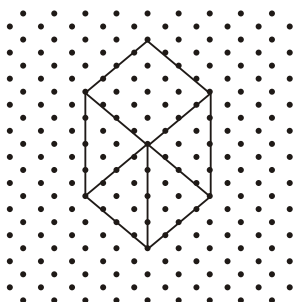
(ii) 3 सेमी०



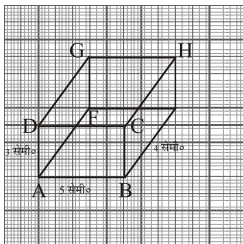
(iii) 3.5 सेमी०



(iv) 4 सेमी०

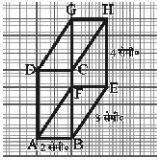


9. (i) 5 सेमी० $\times$ 4 सेमी० $\times$ 3 सेमी०



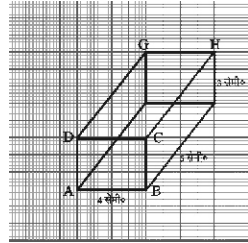
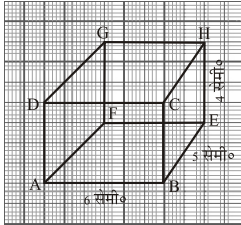
घनाभ: (5 सेमी० $\times$ 4 सेमी० $\times$ 3 सेमी०)

(ii) 2 सेमी० × 3 सेमी० × 4 सेमी०



घनाभ: (2 सेमी० × 3 सेमी० × 4 सेमी०)

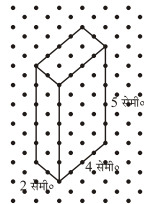
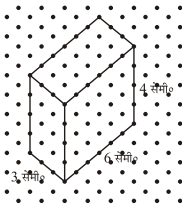
(iii) 6 सेमी० × 5 सेमी० × 4 सेमी० (iv) 4 सेमी० × 5 सेमी० × 3 सेमी०



घनाभ: 4 सेमी० × 5 सेमी० × 3 सेमी०

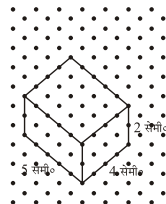
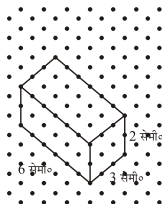
10. (i) 3 सेमी० × 4 सेमी० × 6 सेमी० सेमी०

(ii) 2 सेमी० × 4 सेमी० × 5 सेमी०



(iii) 6 सेमी० × 3 सेमी० × 2 सेमी० सेमी०

(iv) 5 सेमी० × 4 सेमी० × 2 सेमी०



11. (i) HG (ii) ED

प्रश्नावली 14.1

1. (i) वर्ग का परिमाण $= 4 \times \text{भुजा} = 4 \times 100 \text{ मी०} = 400 \text{ मी०}$
 (ii) वर्ग का परिमाण $= 4 \times \text{भुजा} = 4 \times 0.85 \text{ मी०} = 3.4 \text{ मी०}$
 (iii) वर्ग का परिमाण $= 4 \times \text{भुजा} = 4 \times 22 = 88 \text{ मी०}$
 (iv) वर्ग का परिमाण $= 4 \times \text{भुजा} = 4 \times 24 \text{ मी०} = 96 \text{ मी०}$
2. (i) आयत का परिमाण $= 2(l + b) = 2(28 + 20) = 2 \times 48 = 96 \text{ मी०}$
 (ii) आयत का परिमाण $= 2(l + b) = 2(7.5 + 3.2) = 2 \times 10.7 = 21.4 \text{ मी०}$
 (iii) आयत का परिमाण $= 2(l + b) = 2 \times (25 + 10) = 2 \times 35 = 70 \text{ मी०}$
 (iv) आयत का परिमाण $= 2 \times (75 + 25) = 2 \times 100 = 200 \text{ मी०}$
3. (i) परिधि $= 132 \text{ सेमी०}$

$$\text{वृत्त की परिधि} = \pi \times d$$

$$132 = \frac{22}{7} \times d$$

$$\frac{7 \times 13}{22} = d$$

$$7 \times 6 = d$$

$$\therefore d = 42 \text{ सेमी०}$$

$$(ii) \text{ परिधि} = 8.8 \text{ मी०}$$

$$\text{वृत्त की परिधि} = \pi \times d$$

$$8.8 = \frac{22}{7} \times d$$

$$\frac{7 \times 8.8}{22} = d$$

$$\frac{7 \times 88}{22 \times 10} = d$$

$$\frac{14}{5} = d$$

$$\therefore d = \frac{14}{5} = 2.8 \text{ मी०}$$

(iii) 11.0 किमी०

$$\text{वृत्त की परिधि} = \pi \times d$$

$$11 = \frac{22}{7} \times d$$

$$\frac{7 \times 11}{22} = d$$

$$\therefore d = \frac{7}{2} = 3.5 \text{ किमी०}$$

4. (i)

$$\text{त्रिज्या } (r) = 28 \text{ सेमी०}$$

$$\begin{aligned} \text{वृत्त का परिमाण} &= 2\pi r \\ &= \frac{2 \times 22}{7} \times 28 \end{aligned}$$

$$= 176 \text{ सेमी०}$$

(ii)

$$\text{त्रिज्या } (r) = 21 \text{ डेसी मी०}$$

$$\begin{aligned} \text{वृत्त का परिमाण} &= 2\pi r \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 21 = 132 \text{ डेसी मी०} \end{aligned}$$

(iii)

$$\text{त्रिज्या } (r) = 10.5 \text{ सेमी०}$$

$$\begin{aligned} \text{वृत्त का परिमाण} &= 2\pi r \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 10.5 = 66 \text{ सेमी०} \end{aligned}$$

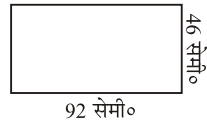
5.

$$\text{आयताकार पार्क का परिमाण} = 2(l + b)$$

$$= 2(92 + 46)$$

$$= 2 \times 138$$

$$= 276 \text{ मी०}$$



अब राशि द्वारा आयताकार पार्क का 1 चक्कर पूरा तय करने में चली दूरी = 276 मी०

$$\therefore 4 \text{ चक्कर में तय करने में चली दूरी} = 4 \times 276 \text{ मी०} = 1104 \text{ मी०}$$

$$6. \text{ झील का परिमाप} = 2(l + b) = 2(20 + 90) = 2 \times 110 = 220 \text{ मी०}$$

$$7. \quad \begin{aligned} \text{चादर का परिमाप} &= 2(l + b) \\ &= 2(2.25 + 1.75) \\ &= 2 \times 4 = 8 \text{ मी०} \end{aligned}$$

$$1 \text{ मी० लैस की कीमत} = ₹ 14.50$$

$$\text{तो 8 मी० लैस की कीमत} = ₹ 14.50 \times 8 = ₹ 116$$

$$8. \quad \begin{aligned} \text{बगीचे की लम्बाई} &= 30 \text{ मी०} \\ \text{तो चौड़ाई} &= (30 - 6) \text{ मी०} \\ &= 24 \text{ मी०} \end{aligned}$$

$$\therefore \quad \begin{aligned} \text{बगीचे का परिमाप} &= 2(l + b) \\ &= 2(30 + 24) \\ &= 2 \times 54 = 108 \text{ मी०} \end{aligned}$$

$$9. \quad \begin{aligned} \text{वर्गाकार मैदान का परिमाप} &= 4 \times \text{भुजा} \\ &= 4 \times 20 = 80 \text{ मी०} \end{aligned}$$

$$\therefore \quad 1 \text{ चक्कर में चली दूरी} = 80 \text{ मी०}$$

$$\therefore \quad \begin{aligned} 3 \text{ चक्कर में चली दूरी} &= 3 \times 80 \text{ मी०} \\ &= 240 \text{ मी०} \end{aligned}$$

$$10. \quad \begin{aligned} \text{पहिए का व्यास} &= 98 \text{ सेमी०} \\ \text{पहिए की परिधि} &= \pi d \\ &= \frac{22}{7} \times 98 = 308 \text{ सेमी०} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{ बस द्वारा 1 चक्कर में चली दूरी} = 308 \text{ सेमी०}$$

$$\therefore \text{ बस द्वारा 2000 चक्कर में चली दूरी} \\ = 2000 \times 308 \\ = 616000 \text{ सेमी०}$$

$$11. \quad \begin{aligned} \text{आयत का परिमाप} &= 2(l + b) \\ &= 2(18.7 + 14.3) \\ &= 2 \times 33 = 66 \text{ सेमी०} \end{aligned}$$

$$\text{अब वृत्ताकार तार का परिमाप} = \text{आयत का परिमाप} = 66 \text{ सेमी०}$$

$$\Rightarrow \quad 2\pi r = 66$$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{22}{7} \times r = 66$$

$$\Rightarrow r = \frac{66 \times 7}{2 \times 22} = \frac{21}{2}$$

$$\Rightarrow r = \frac{21}{2} = 10.5 \text{ सेमी}^\circ$$

12. माना चौड़ाई = x मी०

तो लम्बाई = $3x$ मी०

$\therefore$ आयाताकार बरामदे का परिमाप = $2(l + b)$

$$= 2(x + 3x)$$

$$= 2 \times 4x = 8x \text{ मी०}$$

परन्तु परिमाप = 48 मी०

$$\Rightarrow 8x = 48$$

$$\Rightarrow x = \frac{48}{8}$$

$$\Rightarrow x = 6$$

$\therefore$ चौड़ाई = 6 मी०

$$\text{लम्बाई} = 3 \times 6 = 18 \text{ मी०}$$

13. वृत्त की परिधि

$$(c) = \pi d$$

$$\Rightarrow \frac{c_1}{c_2} = \frac{\pi d_1}{\pi d_2}$$

$$\therefore \frac{c_1}{c_2} = \frac{\pi \times 6}{\pi \times 8} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

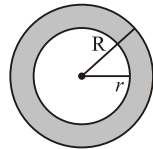
14. बहुभुज की प्रत्येक भुजा = $\frac{\text{परिमाप}}{\text{भुजाओं की संख्या}} = \frac{53.6}{8} = 6.7 \text{ सेमी}^\circ$

15. बाहरी परिमाप = 132 मी०

अन्तः परिमाप = 88 मी०

अब, अन्तः परिमाप = $2\pi r$

$$88 = 2 \times \frac{22}{7} \times r$$



$$\frac{88 \times 7}{2 \times 22} = r$$

$$14 = r$$

∴

$$r = 14 \text{ मी०}$$

$$\text{पुनः बाहरी परिमाप} = 132 \text{ मी०}$$

$$\text{बाहरी परिमाप} = 2\pi R$$

$$132 = 2 \times \frac{22}{7} \times R$$

$$\frac{132 \times 7}{2 \times 22} = R$$

$$21 = R$$

$$R = 21 \text{ मी०}$$

अब ट्रैक की चौड़ाई = बाहरी ट्रैक का क्षेत्रफल - अन्तः ट्रैक का क्षेत्रफल

$$= \pi R^2 - \pi r^2 = \pi (R^2 - r^2)$$

$$= \pi (21^2 - 14^2)$$

$$= \frac{22}{7} \times (441 - 196) = \frac{22}{7} \times 245$$

$$= 770 \text{ मी०}$$

प्रश्नावली 14.2

1. आयताकार खेत का क्षेत्रफल = लम्बाई × चौड़ाई

$$\Rightarrow 0.5 \text{ हेक्टेयर} = 125 \text{ मी०} \times \text{चौड़ाई} \quad [\because 1 \text{ हेक्टेयर} = 10000 \text{ मी०}^2]$$

$$\Rightarrow 0.5 \times 10000 \text{ मी०}^2 = 125 \text{ मी०} \times \text{चौड़ाई}$$

$$\Rightarrow \text{चौड़ाई} = \frac{0.5 \times 10000 \text{ मी०}^2}{125 \text{ मी}} = 40 \text{ मी०}$$

2. रास्ते का क्षेत्रफल = बाहरी खेत का क्षेत्रफल - भीतरी खेत का क्षेत्रफल

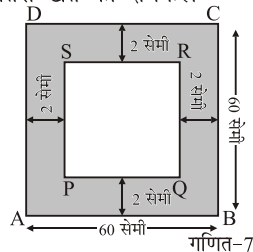
$$= (\text{भुजा } AB)^2 - (\text{भुजा } PQ)^2$$

$$= (60)^2 - (60 - 2 - 2)^2$$

$$= (60)^2 - (56)^2$$

$$= 3600 - 3136$$

$$= 464 \text{ मी०}^2$$



खेत के शेष भाग का क्षेत्रफल = भीतरी खेत $PQRS$ का क्षेत्रफल

$$= (\text{भुजा})^2$$

$$= (60 - 2 - 2)^2 = (56)^2$$

$$= 3136 \text{ मी}^2$$

$\therefore$ 1 मी² क्षेत्रफल में खाद डालने का खर्च = ₹ 10

$\therefore$ 3136 मी² क्षेत्रफल में खाद डालने का खर्च = ₹ 10 $\times$ 3136

$$= ₹ 31360$$

3. पार्क $PQRS$ का क्षेत्रफल = लम्बाई $\times$ चौड़ाई

$$= 40 \times 25$$

$$= 1000 \text{ मी}^2$$

फुलवारी सहित पार्क $ABCD$ का क्षेत्रफल

$$= \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई}$$

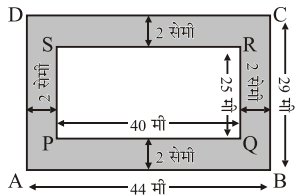
$$= (40 + 2 + 2) \times (25 + 2 + 2)$$

$$= 44 \times 29 = 1276 \text{ मी}^2$$

$\therefore$ फुलवारी के लिए छोड़ी गई जगह का क्षेत्रफल

$$= ABCD \text{ का क्षेत्रफल} - PQRS \text{ का क्षेत्रफल}$$

$$= 1276 - 1000 = 276 \text{ मी}^2$$



4. रास्ते का क्षेत्रफल

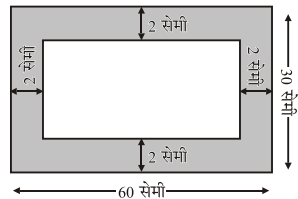
$$= \text{पार्क का क्षेत्रफल}$$

– रास्ते को छोड़कर शेष पार्क का क्षेत्रफल

$$= (60 \times 30) - [(60 - 2 - 2) \times (30 - 2 - 2)]$$

$$= 1800 - 56 \times 26$$

$$= 1800 - 1456 = 344 \text{ मी}^2$$



5. फूल-पौधों की ब्यारी का क्षेत्रफल

$$= PQRS \text{ का क्षेत्रफल} - ABCD \text{ का क्षेत्रफल}$$

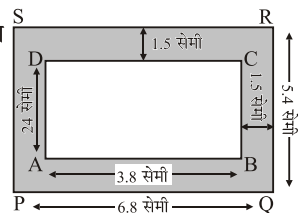
$$= (6.8 \times 5.4) - (6.8 - 1.5 - 1.5)$$

$$(5.4 - 1.5 - 1.5)$$

$$= 36.72 - 3.8 \times 2.4$$

$$= 36.72 - 9.12$$

$$= 27.6 \text{ मी}^2$$



$$\begin{aligned}\text{अब घास का क्षेत्रफल } ABCD &= \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई} \\ &= 3.8 \times 2.4 = 9.12 \text{ मी}^2\end{aligned}$$

$$\therefore 1 \text{ मी}^2 \text{ घास लगवाने का खर्च} = ₹ 15$$

$$\begin{aligned}\therefore 9.12 \text{ मी}^2 \text{ घास लगवाने का खर्च} &= ₹ 15 \times 9.2 \\ &= ₹ 136.80\end{aligned}$$

6. रास्ते PQRS की लम्बाई = 65 मी०
चौड़ाई = 3 मी०

$$\therefore \text{रास्ते PQRS का क्षेत्रफल} = l \times b$$

$$\begin{aligned}&= 65 \times 3 \\ &= 195 \text{ मी}^2\end{aligned}$$

$$\text{रास्ते TUVW का क्षेत्रफल} = l \times b$$

$$\begin{aligned}&= 35 \times 3 \\ &= 105 \text{ मी}^2\end{aligned}$$

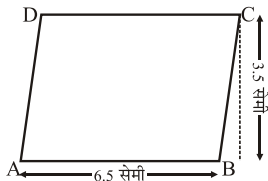
$$\text{वर्ग KLMN का क्षेत्रफल} = \text{भुजा}^2 = (3)^2 = 9 \text{ मी}^2$$

$$\begin{aligned}\text{रास्तों का कुल क्षेत्रफल} &= (PQRS + TUVW - KLMN) \text{ का क्षेत्रफल} \\ &= 195 + 105 - 9 = 291 \text{ मी}^2\end{aligned}$$

$$\therefore 1 \text{ मी}^2 \text{ रास्तों पर फर्श कराने का खर्च} = ₹ 250$$

$$\begin{aligned}\therefore 291 \text{ मी}^2 \text{ रास्तों पर फर्श कराने का खर्च} &= ₹ 250 \times 291 \\ &= ₹ 72750\end{aligned}$$

7. समान्तर चतुर्भुज ABCD का क्षेत्रफल
= आधार $\times$ ऊँचाई
= 6.5×3.5
= 22.75 सेमी^2



8. छायांकित भाग का क्षेत्रफल

$$= ABCD \text{ का क्षेत्रफल} - KLMN \text{ का क्षेत्रफल}$$

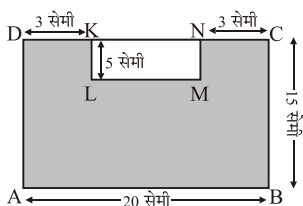
$$= (AB \times BC) - (KL \times LM)$$

$$= (20 \times 15) - (5 \times 14)$$

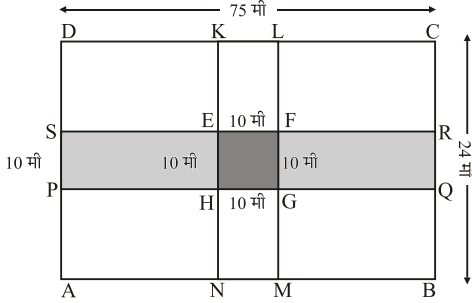
$$[\because LM = AB - DK - NC]$$

$$= 20 - 3 - 3 = 14 \text{ मी०}]$$

$$= 300 - 70 = 230 \text{ मी}^2$$



9.



$$\text{रास्ते } PQRS \text{ का क्षेत्रफल} = l \times b = 75 \times 10 = 750 \text{ मी}^2$$

$$\text{रास्ते } KLMN \text{ का क्षेत्रफल} = l \times b = 24 \times 10 = 240 \text{ मी}^2$$

$$\text{वर्ग } EFGH \text{ का क्षेत्रफल} = (\text{भुजा})^2 = (10)^2 = 100 \text{ मी}^2$$

$$ABCD \text{ का क्षेत्रफल} = l \times b = 75 \times 24 = 1800 \text{ मी}^2$$

अछायांकित भाग का क्षेत्रफल

$$= ABCD \text{ का क्षेत्रफल} - [\text{रास्ते } PQRS \text{ का क्षेत्रफल} \\ + \text{रास्ते } KLMN \text{ का क्षेत्रफल} - \text{वर्ग } EFGH \text{ का क्षेत्रफल}]$$

$$= 1800 - [750 + 240 - 100]$$

$$= 1800 - 890 = 910 \text{ मी}^2$$

10. समान्तर चतुर्भुज ABCD का क्षेत्रफल

$$= \text{आधार } (AB) \times \text{ऊँचाई } (DE)$$

$$= 30 \times 15 \quad \dots(1)$$

इसी प्रकार समान्तर चतुर्भुज BCDA का क्षेत्रफल

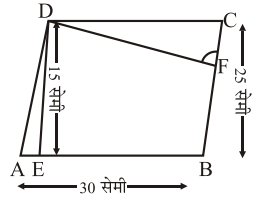
$$= \text{आधार } (BC) \times \text{ऊँचाई } (DF)$$

$$= 25 \times DF \quad \dots(2)$$

समी० (1) व (2) से,

$$25 \times DF = 30 \times 15$$

$$\Rightarrow DF = \frac{30 \times 15}{25} = 18 \text{ सेमी०}$$



प्रश्नावली 14.3

1. (i) आधार = 35 डेसी मी० = 35 × 10 सेमी० = 350 सेमी०

लम्ब = 15 सेमी०

$$\therefore \Delta \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \text{ आधार} \times \text{लम्ब}$$

$$= \frac{1}{2} \times 350 \times 15 = 2625 \text{ सेमी}^2$$

(ii) आधार = 47 सेमी०, लम्ब = 31 डेसी मी० = 310 सेमी

$$\therefore \Delta \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{लम्ब}$$

$$= \frac{1}{2} \times 47 \times 310 = 7285 \text{ सेमी}^2$$

2. $\Delta \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{ऊँचाई (लम्ब)}$

$$48 = \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times 8$$

$$\therefore \text{आधार} = \frac{48}{4} = 12 \text{ सेमी०}$$

3. $\Delta \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{लम्ब (ऊँचाई)}$

$$= \frac{1}{2} \times 80 \times 45 = 1800 \text{ मी०}^2$$

4. ΔABC का क्षेत्रफल = ΔCBA का क्षेत्रफल

$$\frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{लम्ब} = \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{लम्ब}$$

$$\frac{1}{2} \times AB \times EC = \frac{1}{2} \times AC \times BD$$

$$5 \times 6 = 4.8 \times BD$$

$$\frac{30}{4.8} = BD$$

$$6.25 = BD$$

$$\therefore BD = 6.25 \text{ सेमी०}$$

अब ΔABC का क्षेत्रफल = $\frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{लम्ब}$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 6 = 15 \text{ सेमी०}^2$$

5. ΔABC में, पाइथागोरस प्रमेय से

$$(AC)^2 = AE^2 + EC^2$$

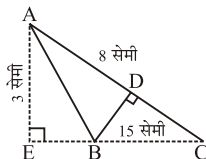
$$(8)^2 = 3^2 + EC^2$$

$$64 = 9 + EC^2$$

$$64 - 9 = EC^2$$

$$EC^2 = 55$$

$$EC = \sqrt{55}$$



(i) ΔABC का क्षेत्रफल $= \frac{1}{2} \times \text{आधार } (AC) \times \text{संगत लम्ब } (BD)$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 1.5 = 6 \text{ सेमी}^2$$

(ii) पुनः ΔABC का क्षेत्र $= \frac{1}{2} \times \text{आधार } (BC) \times \text{संगत लम्ब } (AE)$

$$6 = \frac{1}{2} \times BC \times 3$$

$$\frac{6 \times 2}{3} = BC$$

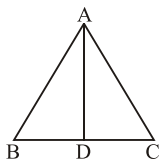
$$\Rightarrow BC = 4 \text{ सेमी}$$

6. माना ΔABC एक त्रिभुजाकार खेत है।

माना खेत की ऊँचाई $= x$

तो खेत का आधार $= 4x$

$$\text{त्रिभुजाकार खेत का क्षेत्रफल} = \frac{\text{कुल खर्च}}{\text{दर}}$$



$$= \frac{900}{45} \times 10 = 200 \text{ वर्ग मी}$$

अतः क्षेत्रफल $= \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{ऊँचाई}$

$$200 = \frac{1}{2} \times (4x) \times (x)$$

$$100 = x^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{100} = x$$

∴

$$x = 10$$

∴

$$\text{ऊँचाई} = x = 10 \text{ मी०}$$

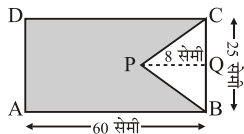
7.

$$\Delta PCB \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{संगत लम्ब}$$

$$= \frac{1}{2} \times BC \times PQ$$

$$= \frac{1}{2} \times 25 \times 8$$

$$= 100 \text{ मी०}^2$$



$$\text{आयत } ABCD \text{ का क्षेत्रफल} = l \times b$$

$$= 60 \times 25 = 1500 \text{ मी०}^2$$

$$\therefore \text{छायांकित भाग का क्षेत्रफल} = \text{आयत } ABCD \text{ का क्षेत्रफल}$$

$$- \Delta PCB \text{ का क्षेत्रफल}$$

$$= 1500 - 100$$

$$= 1400 \text{ मी०}^2$$

8. (i)

$$r = 14 \text{ सेमी०}$$

$$\text{वृत्त का क्षेत्रफल} = \pi r^2$$

$$= \frac{22}{7} \times (14)^2 = \frac{22}{7} \times 14 \times 14$$

$$= 616 \text{ सेमी०}^2$$

(ii)

$$r = 10 \text{ मी०}$$

$$\text{वृत्त का क्षेत्रफल} = \pi r^2$$

$$= \frac{22}{7} \times (10)^2$$

$$= \frac{22}{7} \times 100 = 314.28 \text{ मी०}^2$$

(iii)

$$r = 3 \text{ मी०}$$

$$\text{वृत्त का क्षेत्रफल} = \pi r^2$$

$$= \frac{22}{7} \times (3)^2 = \frac{22}{7} \times 9$$

$$= 28.28 \text{ मी०}^2$$

9. (i) $ABCD$ का क्षेत्रफल $= l \times b$

$$= 4 \times 3$$

$$= 12 \text{ सेमी}^2$$

$$\text{छोटे अर्द्ध वृत्त का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \pi r^2$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times \left(\frac{2}{2}\right)^2 \left[\because r = \frac{d}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ सेमी} \right]$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 1 = \frac{11}{7} = 1.57 \text{ सेमी}^2$$

$$\text{बड़े अर्द्धवृत्त का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \pi R^2$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times \left(\frac{4}{2}\right)^2$$

$$\left[\because R = \frac{D}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ सेमी} \right]$$

$$= \frac{11}{7} \times 4 = \frac{44}{7} = 6.28 \text{ सेमी}^2$$

$$\therefore \text{पूरी आकृति का क्षेत्रफल} = 12 + 1.57 + 6.28$$

$$= 19.85 \text{ सेमी}^2 \text{ (लगभग)}$$

(ii) आयत $ABCD$ का क्षेत्रफल $= l \times b = 4 \times 3 = 12 \text{ सेमी}^2$

$$\text{अर्द्धवृत्त का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \pi R^2$$

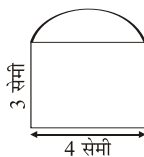
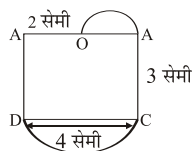
$$= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times \left(\frac{4}{2}\right)^2$$

$$\left[\because R = \frac{D}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ सेमी} \right]$$

$$= \frac{11}{7} \times 4$$

$$= \frac{44}{7} = 6.28 \text{ सेमी}^2$$

$$\therefore \text{पूरी आकृति का क्षेत्रफल} = 12 + 6.28 = 18.28 \text{ सेमी}^2$$



10. आयताकार कागज की लम्बाई, $AB = 20$ सेमी०

आयताकार कागज की चौड़ाई $BC = 14$ सेमी०

∴ आयताकार कागज का क्षेत्रफल

$$= \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई}$$

$$= 20 \times 14$$

$$= 280 \text{ सेमी}^2$$

अर्द्धवृत्त का व्यास; $BC = 14$ सेमी०

$$\text{अर्द्धवृत्त की त्रिज्या } (r) = \frac{\text{व्यास}}{2} = \frac{14}{2}$$

$$= 7 \text{ सेमी०}$$

$$\therefore \text{अर्द्धवृत्त का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \pi r^2$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times (7)^2$$

$$= \frac{154}{2} \text{ सेमी}^2$$

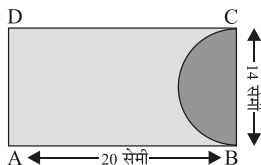
$$= 77 \text{ सेमी}^2$$

अतः शेष भाग का क्षेत्रफल = आयताकार कागज का क्षेत्रफल

— अर्द्धवृत्त का क्षेत्रफल

$$= 280 - 77$$

$$= 203 \text{ सेमी}^2$$



15

आयतन एवं पृष्ठीय क्षेत्रफल

प्रश्नावली 15.1

1. घनाकार लकड़ी के 1 गुटके का आयतन

$$= l \times b \times h$$

$$= 3 \times 1 \times 1 = 3 \text{ सेमी}^3$$

$$\therefore 18 \text{ गुटकों का आयतन} = 3 \times 18 = 54 \text{ सेमी}^3$$

2. (i) 9 सेमी०

$$\text{घन का आयतन} = (\text{भुजा})^3 = (9)^3 = 729 \text{ सेमी०}^3$$

(ii) 17 सेमी०

$$\text{घन का आयतन} = (\text{भुजा})^3 = (17)^3 = 4913 \text{ सेमी०}^3$$

(iii) 6 सेमी०

$$\text{घन का आयतन} = (\text{भुजा})^3 = (6)^3 = 216 \text{ सेमी०}^3$$

(iv) 63 सेमी०

$$\text{घन का आयतन} = (\text{भुजा})^3 = (63)^3 = 250047 \text{ सेमी०}^3$$

3.

$$\text{घनाभ की लम्बाई } (l) = 12 + 12 = 24 \text{ सेमी०}$$

$$\text{घनाभ की चौड़ाई } (b) = 12 \text{ सेमी०}$$

$$\text{घनाभ की ऊँचाई } (h) = 12 \text{ सेमी०}$$

$$\therefore \text{बड़े घनाभ का आयतन} = l \times b \times h$$

$$= 24 \times 12 \times 12$$

$$= 3456 \text{ सेमी०}^3$$

4. लड़की के घनाकार टुकड़े का आयतन = $60 \times 30 \times 40$

$$5 \text{ सेमी० भुजा वाले घनाकार टुकड़े का आयतन} = 5 \times 5 \times 5$$

$$\therefore \text{घनाकार टुकड़ों की संख्या} = \frac{60 \times 30 \times 40}{5 \times 5 \times 5} = 576$$

5. लकड़ी का आयतन = सन्दूक की बाहरी माप – सन्दूक का भीतरी आयतन

$$= (18 \times 11 \times 8) - [(18 - 2 - 2)$$

$$\times (11 - 2 - 2) \times (8 - 2 - 2)]$$

$$= 1584 - (14 \times 7 \times 4)$$

$$= 1584 - 392$$

$$= 1192 \text{ सेमी०}^3$$

6.

$$\text{शहतीर का आयतन} = l \times b \times h$$

$$= 2 \text{ मी०} \times 30 \text{ सेमी०} \times 20 \text{ सेमी०}$$

$$= 2 \times 100 \text{ सेमी०} \times 30 \text{ सेमी०} \times 20 \text{ सेमी०}$$

$$= 120000 \text{ सेमी०}^3$$

$$\text{घन का आयतन} = (\text{भुजा})^3$$

$$= (20 \text{ सेमी०})^3$$

$$= 8000 \text{ सेमी०}^3$$

$$\therefore \text{अभीष्ट घन} = \frac{\text{शहतीर का आयतन}}{\text{एक घन का आयतन}} \\ = \frac{120000}{8000} = 15$$

7. घनाभ का आयतन = आधार $\times$ ऊँचाई का क्षेत्रफल

$$436000 = 5800 \times h$$

$$\frac{436000}{5800} = h$$

$$\frac{4360}{58} = h$$

$$75.17 = h$$

$$\therefore \text{ऊँचाई } (h) = 75.17 \text{ सेमी०}$$

8. लकड़ी के ब्लॉक का आयतन = $l \times b \times h$

$$7500 = 40 \times 20 \times h$$

$$\frac{7500}{40 \times 20} = h$$

$$\frac{75}{8} = h$$

$$9.375 = h$$

$$\text{या, } 9.38 = h$$

$$\therefore \text{ऊँचाई } (h) = 9.38 \text{ सेमी०}$$

प्रश्नावली 15.2

1. $l = 5$ मी०, $b = 4$ मी०, $h = 3$ मी०

$$\begin{aligned} \text{कमरे का क्षेत्रफल} &= 2(l+b) \times h + lb \\ &= 2(5+4) \times 3 + 5 \times 4 \\ &= 54 + 20 = 74 \text{ मी०}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{1 दरवाजे का क्षेत्रफल} &= l \times b = 2.5 \times 1.2 \\ &= 3 \text{ मी०}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{2 खिड़कियों का क्षेत्रफल} &= 2(l \times b) \\ &= 2 \times (1.5 \times 1.6) = 4.8 \text{ मी०}^2 \end{aligned}$$

∴ रंगे जाने वाले कमरे का क्षेत्रफल = कमरे का क्षेत्रफल

–1 दरवाजे का क्षेत्रफल

–2 खिड़कियों का क्षेत्रफल

$$= 74 - 3 - 4.8 = 66.2 \text{ मी}^2$$

∴ 1 मी^2 क्षेत्रफल की रंगाई कराने का खर्च = ₹ 4

∴ 66.2 मी^2 क्षेत्र की रंगाई कराने का खर्च = ₹ $(66.2 \times 4) = ₹ 264.80$

2. घन का पृष्ठीय क्षेत्रफल = 1350 मी^2

$$\Rightarrow 6a^2 = 1350$$

$$\Rightarrow a^2 = \frac{1350}{6} = 225$$

$$\Rightarrow a = \sqrt{225} = 15 \text{ मी}$$

∴ घन का आयतन = $a^3 = (15)^3 = 3375 \text{ मी}^3$

3. घन की कोर (a) = 11 मी

$$\begin{aligned} \text{घन का पृष्ठीय क्षेत्रफल} &= 6a^2 = 6 \times (11)^2 \\ &= 6 \times 121 = 726 \text{ मी}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \quad \text{घनाभ का पृष्ठीय क्षेत्रफल} &= 2(lb + bh + hl) \\ &= 2(19 \times 14 + 14 \times 11 + 11 \times 19) \\ &= 2(266 + 154 + 209) \\ &= 2 \times 629 = 1258 \text{ सेमी}^2 \end{aligned}$$

5. माना $l = 5x$, $b = 3x$, $h = 2x$

$$\text{कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 6200 \text{ सेमी}^2$$

$$\text{घनाभ का पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 2(lb + bh + hl)$$

$$6200 = 2(5x \times 3x + 3x \times 2x + 2x \times 5x)$$

$$6200 = 2(15x^2 + 6x^2 + 10x^2)$$

$$6200 = 2(31x^2)$$

$$\frac{6200}{2} = x^2$$

$$100 = x^2$$

$$\sqrt{100} = x$$

$$10 = x$$

$$\therefore x = 10$$

अतः लम्बाई (l) = $5x = 50$ सेमी०

चौड़ाई (b) = $3x = 30$ सेमी०

ऊँचाई (h) = $2x = 20$ सेमी०

6. घन की कोर = 25 सेमी०

घन का पृष्ठीय क्षेत्रफल = $6a^2 = 6(25)^2 = 6 \times 625 = 3750$ सेमी०²

∴ लकड़ी के बॉक्स का पृष्ठीय क्षेत्रफल = घन का पृष्ठीय क्षेत्रफल
= 3750 सेमी०²

7. $l = 30$ सेमी०, $b = 25$ सेमी०, $h = 20$ सेमी०

$$\begin{aligned} 1 \text{ डिब्बे का पृष्ठीय क्षेत्रफल} &= 2[lb + bh + hl] \\ &= 2[30 \times 25 + 25 \times 20 + 20 \times 30] \\ &= 2 \times 1850 = 3700 \text{ सेमी०}^2 \end{aligned}$$

∴ 15 डिब्बों का पृष्ठीय क्षेत्रफल = $15 \times 3700 = 55500$ सेमी०²

$$\therefore 1 \text{ सेमी०}^2 = \frac{1}{10,000} \text{ मी०}^2$$

$$\therefore 55500 \text{ सेमी०}^2 = \frac{55500}{10000} \text{ मी०}^2 = 5.55 \text{ मी०}^2$$

चूँकि 1 मी०² गते का मूल्य = ₹ 3.50

अतः 5.55 मी०² गते का मूल्य = ₹ (5.55 × 3.50)
= ₹ 19.425 = ₹ 19.43

8. माना $l = 3x$, $b = 2x$, $h = x$

कुल पृष्ठ क्षेत्रफल = 5632 सेमी०²

घनाभ का कुल पृष्ठ क्षेत्रफल = $2(lb + bh + hl)$

$$5632 = 2(3x \times 2x + 2x \times x + x \times 3x)$$

$$5632 = 2(6x^2 + 2x^2 + 3x^2)$$

$$5632 = 2(11x^2)$$

$$\frac{5632}{22} = x^2$$

$$256 = x^2$$

$$\sqrt{256} = x$$

$$16 = x$$

or,

$$x = 16$$

$$\therefore l = 3 \times 16 = 48 \text{ सेमी०}$$

$$b = 2 \times 16 = 32 \text{ सेमी०}$$

$$h = x = 16 \text{ सेमी०}$$

(नोट—पुस्तक में त्रुटिवंश कुल पृष्ठ क्षेत्रफल 2816 सेमी^०^२ दिया है, जोकि गलत है। इसके स्थान पर 5632 सेमी^०^२ पढ़ा जाए।)

9. $l = 7 \text{ मी०}, b = 7 \text{ मी०}, h = 3.5 \text{ मी०}$

$$\text{कमरे की 4 दीवारी का क्षेत्रफल} = 2(l + b) \times h$$

$$= 2(7 + 7) \times 3.5 = 98 \text{ मी०}^2$$

$$\text{कागज की चौड़ाई} = 50 \text{ सेमी०} = \frac{50}{100} \text{ मी०}$$

$$= 0.5 \text{ मी०}$$

$\therefore$ 4 दीवारी के लिए कागज की आवश्यकता

$$= \frac{98}{0.5} = 196 \text{ मी०}$$

$\therefore$ 4 दीवारी पर 50 सेमी० (= 0.5 मी०) कागज लगवाने का खर्च

$$= ₹ (196 \times 3.5) = ₹ 686$$



आँकड़ों का प्रबंधन

प्रश्नावली 16.1

1. बारम्बारता सारणी—

बच्चों की संख्या	टैली चिन्ह	बारम्बारता
1		5
2		6
3		4
4		3
5		2

2. (i) बारम्बारता सारणी—

संख्याएँ	2	3	4	5	6	7	9
टैली चिन्ह							
बारम्बारता	2	4	2	2	3	2	2

(ii) बारम्बारता सारणी

संख्याएँ	1	2	3	4	5	6
टैली चिन्ह						
बारम्बारता	2	4	3	4	3	2

3. बारम्बारता सारणी—

छात्रों के अंक	100	120	140	150	160	170	180
टैली चिन्ह							
छात्रों की संख्या	3	3	3	1	3	3	4

4.

मासिक आय (x)	व्यक्तियों की संख्या (f)	मासिक आय $\times$ व्यक्तियों की संख्या (fx)
3000	2	6000
5000	7	35000
6000	8	48000
1000	10	10000
14000	3	42000
कुल	30	141000

$$\text{माध्यमान} = \frac{\sum xf}{\sum f}$$

$$\therefore \text{माध्य मासिक आय} = \frac{141000}{30} = ₹ 4700$$

5.

अंक (x)	छात्रों की संख्या (f)	$x \times f$
10	5	50
20	12	240
30	32	960
40	40	1600
50	45	2250
60	48	2880
कुल	182	7980

$$\therefore \text{माध्य अंक} = \frac{\Sigma x \times f}{\Sigma f} = \frac{7980}{182} = 43.84$$

6. आँकड़ों को आरोही क्रम में व्यवस्थित करने पर

128, 132, 139, 140, 142, 143, 146, 148, 149, 152, 154

(i) लम्बी लड़की की ऊँचाई = 154 सेमी०

(ii) सबसे छोटी लड़की की ऊँचाई = 128 सेमी०

(iii) माध्य ऊँचाई = $\frac{\text{कुल पदों का योग}}{\text{पदों की संख्या}}$

$$= \frac{128 + 132 + 139 + 140 + 142 + 143 + 146 + 148 + 149 + 152 + 154}{11}$$

$$= \frac{1573}{11} = 143$$

7.

प्राप्तांक (x)	छात्रों की संख्या (f)	$x \times f$
41	14	574
42	7	294
43	8	344
44	7	308

45	14	630
कुल	50	2150

$$\text{माध्य (प्राप्तांक)} = \frac{\Sigma x \times f}{\Sigma f} = \frac{2150}{50} = 43$$

$$8. \text{ माध्य} = \frac{\Sigma x \times f}{\Sigma f} = \frac{1 \times 20 + 2 \times 15 + 3 \times 10 + 4 \times 5}{20 + 15 + 10 + 5} = \frac{100}{50} = 2$$

$$9. \text{ माध्य} = \frac{1 + 2 + 3 + \dots + 10}{10} = \frac{55}{10} = 5.5$$

$$10. \text{ माध्य} = \frac{1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19}{10} = \frac{100}{10} = 10$$

$$11. \quad \text{समान्तर माध्य} = \frac{\text{कुल पदों का योग}}{\text{पदों की संख्या}}$$

$$8 = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}{5}$$

$$40 = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5$$

$$\therefore x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 40$$

$$12. \text{ प्रश्नानुसार,} \quad 8 = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_8}{12}$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_8 = 8 \times 12 = 96 \quad \dots(1)$$

$$\text{और} \quad (x_1 + x_2 + \dots + x_8) + x_9 = 13 \times 9 = 117 \quad \dots(2)$$

समी० (1) का मान समी (2) में रखने पर

$$96 + x_9 = 117$$

$$\Rightarrow x_9 = 117 - 96 = 21$$

$$\therefore x_9 = 21$$

प्रश्नावली 16.2

1. (i) आँकड़ों को आरोही क्रम में लिखने पर,

2, 4, 10, 14, 15, 16, 16, 17, 18

पदों की संख्या, $x = 9$ (विषम)

$$\therefore \text{माध्यिका} = \left(\frac{n+1}{2} \right) \text{वाँ पद} = \left(\frac{9+1}{2} \right) \text{वाँ पद} = 5 \text{ वाँ पद} = 15$$

(ii) आँकड़ों को आरोही क्रम में लिखने पर,

40, 49, 50, 51, 53, 57, 61, 62

पदों की संख्या, $n = 8$ (सम)

$$\begin{aligned}\therefore \text{माध्यिका} &= \frac{\left(\frac{n}{2} \text{ वाँ पद}\right) + \left(\frac{n}{2} \text{ वाँ पद}\right)}{2} \\ &= \frac{\left(\frac{8}{2} \text{ वाँ पद}\right) + \left(\frac{8}{2} + 1 \text{ वाँ पद}\right)}{2} \\ &= \frac{4 \text{ वाँ पद} + 5 \text{ वाँ पद}}{2} = \frac{51 + 53}{2} = \frac{104}{2} = 52\end{aligned}$$

(iii) आँकड़े आरोही क्रम में लिखने पर

14, 15, 16, 17, 18, 19

पदों की संख्या, $x = 6$ (सम)

$$\begin{aligned}\therefore \text{माध्यिका} &= \frac{\left(\frac{n}{2} \text{ वाँ पद}\right) + \left(\frac{n}{2} + 1 \text{ वाँ पद}\right)}{2} \\ &= \frac{\left(\frac{6}{2} \text{ वाँ पद}\right) + \left(\frac{6}{2} + 1 \text{ वाँ पद}\right)}{2} \\ &= \frac{3 \text{ वाँ पद} + 4 \text{ वाँ पद}}{2} \\ &= \frac{16 + 17}{2} = \frac{33}{2} = 16.5\end{aligned}$$

(iv) आँकड़ों को आरोही क्रम में लिखने पर,

70, 84, 102, 112, 134, 144, 162, 170, 184

पदों की संख्या, $n = 9$ (विषम)

$$\begin{aligned}\therefore \text{माध्यिका} &= \left(\frac{n+1}{2}\right) \text{ वाँ पद} = \left(\frac{9+1}{2}\right) \text{ वाँ पद} \\ &= \frac{10}{2} \text{ वाँ पद} \\ &= 5 \text{ वाँ पद} = 134\end{aligned}$$

(v) आँकड़ों को आरोही क्रम में लिखने पर,

16, 24, 28, 32, 40, 46, 62, 70

पदों की संख्या, $n = 8$ (सम)

$$\begin{aligned}\therefore \text{माध्यिका} &= \frac{\left(\frac{n}{2} \text{ वाँ पद}\right) + \left(\frac{n}{2} + 1 \text{ वाँ पद}\right)}{2} \\ &= \frac{\frac{8}{2} \text{ वाँ पद} + \left(\frac{8}{2} + 1 \text{ वाँ पद}\right)}{2} \\ &= \frac{4 \text{ वाँ पद} + 5 \text{ वाँ पद}}{2} = \frac{32 + 40}{2} \\ &= \frac{72}{2} = 36\end{aligned}$$

2. (i) 14 का अंक पाँच बार आया है, अतः बहुलक = 14

(ii) यहाँ 240 चार बार आया है, अतः बहुलक = 240

3. 22, 24, a , 28, 30, 32

पदों की संख्या, $n = 6$ (सम)

$$\begin{aligned}\text{माध्यिका} &= \frac{\left(\frac{n}{2} \text{ वाँ पद}\right) + \left(\frac{n}{2} + 1 \text{ वाँ पद}\right)}{2} \\ \therefore 27 &= \frac{\left(\frac{6}{2} \text{ वाँ पद}\right) + \left(\frac{6}{2} + 1 \text{ वाँ पद}\right)}{2} \\ 27 &= \frac{3 \text{ वाँ पद} + 4 \text{ वाँ पद}}{2} \\ 27 \times 2 &= a + 28 \\ 54 &= a + 28 \\ 54 - 28 &= a \\ 26 &= a \\ \therefore a &= 26\end{aligned}$$

4. (i) यहाँ संख्या 15, दस बार आई है, अतः बहुलक = 15

(ii) यहाँ संख्या 20, छत्तीस बार आई है, अतः बहुलक = 20

5. प्रथम 20 सम संख्यायें—

2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40
पदों की संख्या, $n = 20$ (सम)

$$\begin{aligned}\therefore \text{माध्यिका} &= \frac{\left(\frac{n}{2} \text{ वाँ पद}\right) + \left(\frac{n}{2} + 1 \text{ वाँ पद}\right)}{2} \\ &= \frac{\left(\frac{20}{2} \text{ वाँ पद}\right) + \left(\frac{20}{2} + 1 \text{ वाँ पद}\right)}{2} \\ &= \frac{10 \text{ वाँ पद} + 11 \text{ वाँ पद}}{2} \\ &= \frac{20 + 22}{2} \\ &= \frac{42}{2} = 21\end{aligned}$$

6. प्रथम 10 अभाज्य संख्यायें—

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29
पदों की संख्या $x = 10$

$$\begin{aligned}\therefore \text{माध्यिका} &= \frac{\left(\frac{n}{2} \text{ वाँ पद}\right) + \left(\frac{n}{2} + 1 \text{ वाँ पद}\right)}{2} \\ &= \frac{\left(\frac{10}{2} \text{ वाँ पद}\right) + \left(\frac{10}{2} + 1 \text{ वाँ पद}\right)}{2} \\ &= \frac{5 \text{ वाँ पद} + 6 \text{ वाँ पद}}{2} \\ &= \frac{11 + 13}{2} \\ &= \frac{24}{2} = 12\end{aligned}$$

7. प्रथम 15 विषम संख्यायें—

1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29
पदों की संख्या, $n = 15$

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{माध्यिका} &= \left(\frac{n+1}{2}\right) \text{वाँ पद} \\
 &= \left(\frac{15+1}{2}\right) \text{वाँ पद} \\
 &= 8 \text{ वाँ पद} = 15
 \end{aligned}$$

8. प्रथम 100 पूर्ण संख्याये—

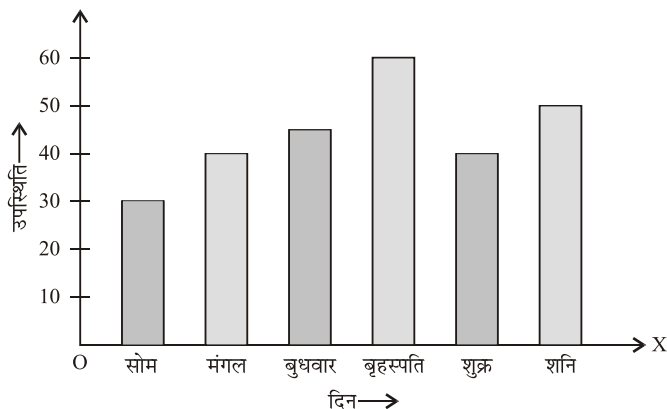
0, 1, 2, 3, ... 98, 99

पदों की संख्या $n = 100$

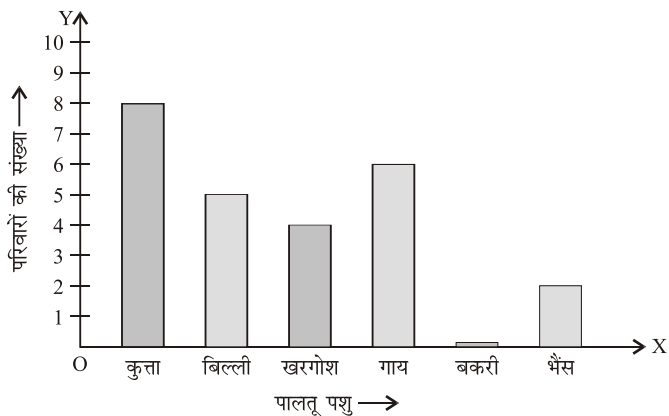
$$\begin{aligned}
 \therefore \text{माध्यिका} &= \frac{\left(\frac{n+1}{2}\right) \text{वाँ पद} + \left(\frac{n}{2} + 1\right) \text{वाँ पद}}{2} \\
 &= \frac{\left(\frac{100}{2}\right) \text{वाँ पद} + \left(\frac{100}{2} + 1\right) \text{वाँ पद}}{2} \\
 &= \frac{50 \text{ वाँ पद} + 51 \text{ वाँ पद}}{2} \\
 &= \frac{49 + 50}{2} = \frac{99}{2} = 49.5
 \end{aligned}$$

प्रश्नावली 16.3

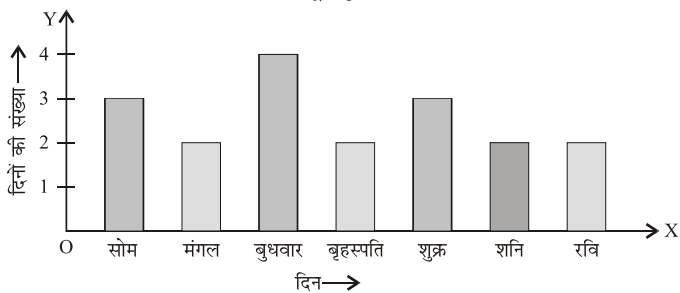
1.



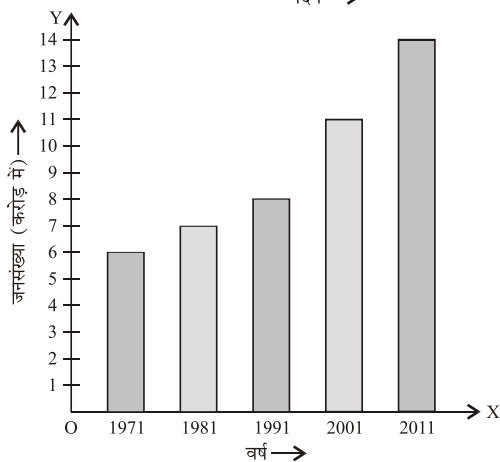
2.



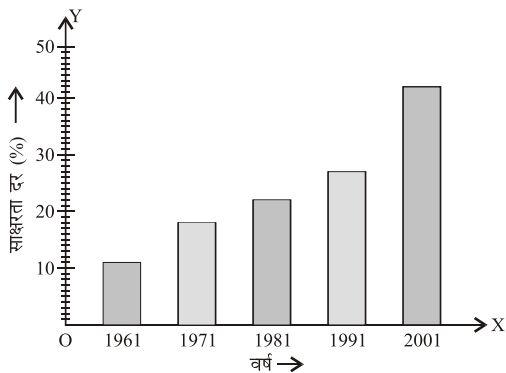
3.



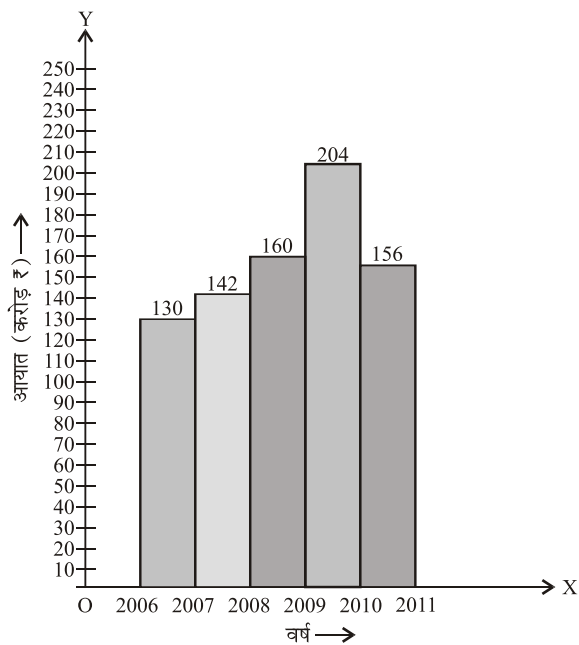
4.



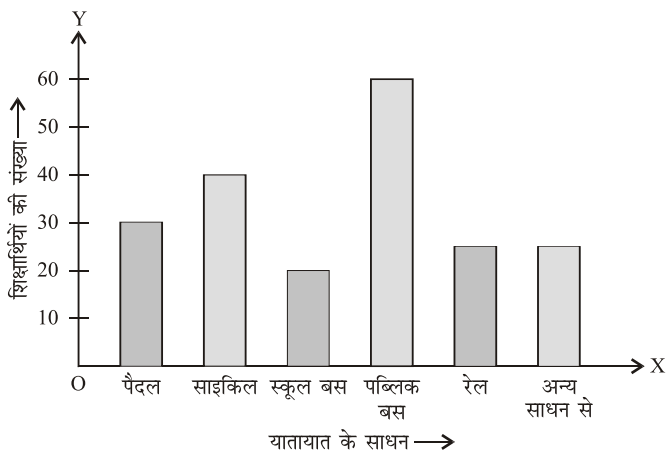
5.



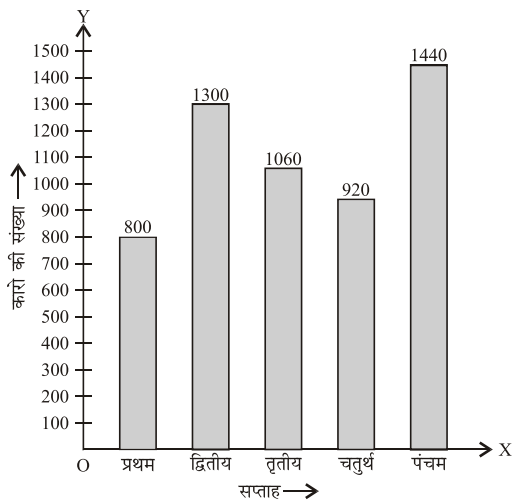
6.



7.



8.



**प्रश्नावली 1.1**

1. (i) 13

13 के अभाज्य गुणनखंड करने पर, $13 = 1 \times 13$

उपर्युक्त अभाज्य गुणनखंडों में से किसी का भी पूर्ण युगल नहीं बन रहा है।
अतः 13 पूर्ण वर्ग संख्या नहीं है।

(ii) 14

14 के अभाज्य गुणनखंड करने पर, $14 = 2 \times 7$

उपर्युक्त अभाज्य गुणनखंडों में से किसी का भी पूर्ण युगल नहीं बन रहा है।
अतः 14 पूर्ण वर्ग संख्या नहीं है।

(iii) 25

25 के अभाज्य गुणनखंड करने पर, $25 = 5 \times 5$

यहाँ उपर्युक्त अभाज्य गुणनखंडों का पूर्ण युगल बन रहा है, अतः 25 पूर्ण वर्ग संख्या है।

(iv) 24

24 के अभाज्य गुणनखंड करने पर, $24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$

उपर्युक्त अभाज्य गुणनखंडों में एक 2 और 3 का पूर्ण युगल नहीं बन रहा है। अतः 24 पूर्ण वर्ग संख्या नहीं है।

(v) 36

36 के अभाज्य गुणनखंड करने पर, $36 = 2 \times 2 \times 3 \times 3$

यहाँ सभी अभाज्य गुणनखंडों के पूर्ण युगल बन रहे हैं। अतः 36 पूर्ण वर्ग संख्या है।

2. (i) $121 = 11 \times 11 = 11^2$, जो एक विषम संख्या है।

(ii) $225 = 15 \times 15 = 15^2$, जो एक विषम संख्या है।

(iii) $256 = 16 \times 16 = 16^2$, जो एक सम संख्या है। अतः 256 सम्पूर्ण संख्या है।

(iv) $6561 = 81 \times 81 = 81^2$, जो एक विषम संख्या है।

(v) $1296 = 36 \times 36 = 36^2$, जो एक सम संख्या है।

अतः, 1296 सम पूर्ण संख्या है।

3. (i) 100
100 के अभाज्य गुणनखंड करने पर, $100 = \underline{2 \times 2} \times \underline{5 \times 5}$
यहाँ सभी गुणनखंडों के पूर्ण युगल बन रहे हैं। अतः 100 पूर्ण वर्ग है।
- (ii) 1000
1000 के अभाज्य गुणनखंड करने पर, $1000 = \underline{2 \times 2} \times \underline{2 \times 5} \times \underline{5 \times 5}$
यहाँ 2 और 5 का एक-एक गुणनखंड पूर्ण युगल नहीं बना रहा है अतः, 1000 पूर्ण वर्ग नहीं है।
- (iii) 576
576 के अभाज्य गुणनखंड करने पर,
 $576 = \underline{2 \times 2} \times \underline{2 \times 2} \times \underline{2 \times 2} \times \underline{3 \times 3}$
यहाँ सभी गुणनखंडों के पूर्ण युगल बन रहे हैं। अतः 576 पूर्ण वर्ग है।
- (iv) 12345
1345 के अभाज्य गुणनखंड करने पर $12345 = 3 \times 5 \times 823$
यहाँ अभाज्य गुणनखंडों का पूर्ण युगल नहीं बन रहा है, अतः 12345 पूर्ण वर्ग नहीं है।
4. (i) $22 = 2 \times 11$ (अभाज्य गुणनखंड करने पर)
यहाँ अभाज्य गुणनखंडों के पूर्ण युगल नहीं बन रहे हैं, अतः, 22 पूर्ण वर्ग संख्या नहीं है।
- (ii) $144 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$ (अभाज्य गुणनखंड करने पर)
यहाँ सभी गुणनखंडों के पूर्ण युगल बन रहे हैं, अतः 144 पूर्ण वर्ग है।
- (iii) $343 = 7 \times 7 \times 7$ (अभाज्य गुणनखंड करने पर)
यहाँ अभाज्य गुणनखंडों के पूर्ण युगल नहीं बन रहे हैं, अतः 343 पूर्ण वर्ग नहीं है।
- (iv) $3737 = 37 \times 101$ (अभाज्य गुणनखंड करने पर)
यहाँ अभाज्य गुणनखंडों के पूर्ण युगल नहीं बन रहे हैं, अतः, यह पूर्ण वर्ग संख्या नहीं है।
- (v) $5184 = \underline{2 \times 2} \times \underline{2 \times 2} \times \underline{2 \times 2} \times \underline{3 \times 3} \times \underline{3 \times 3}$
यहाँ सभी गुणनखंडों के पूर्ण युगल बन रहे हैं, अतः 5184 पूर्ण वर्ग है।
5. (i) 1057
गुण 1 से वह संख्याएँ, जिनके अंत में 2, 3, 7 या 8 होता है पूर्ण वर्ग संख्याएँ नहीं होतीं। अतः 1057 पूर्ण वर्ग संख्या नहीं है।

(ii) $2345 = 5 \times 7 \times 67$

चूँकि अभाज्य गुणनखंडों के पूर्ण युगल नहीं बन रहे हैं, अतः 2345 पूर्ण वर्ग संख्या नहीं है।

(iii) 7928

गुण 1 से वह संख्याएँ, जिनके अंत में 2, 3, 7 या 8 होता है, पूर्ण वर्ग संख्याएँ नहीं होती।

(iv) $4225 = 5 \times 5 \times 13 \times 13$

यहाँ सभी अभाज्य गुणनखंडों के पूर्ण युगल बन रहे हैं। अतः 4225 एक पूर्ण वर्ग संख्या है।

(v) 64000

गुण 5 से, यदि किसी संख्या के अंत में शून्यों की संख्या विषम है, तो वह पूर्ण वर्ग संख्या नहीं है।

अतः 64000 पूर्ण वर्ग संख्या नहीं है।

(vi) 8972

गुण 1 से वह संख्याएँ जिनके अंत में 2, 3, 7 या 8 होता है, पूर्ण वर्ग संख्याएँ नहीं होती।

अतः 8972 पूर्ण वर्ग संख्या नहीं है।

(vii) $16384 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

यहाँ सभी अभाज्य गुणनखंडों के पूर्ण युगल बन रहे हैं। अतः 16384 एक पूर्ण वर्ग संख्या है।

(viii) 153760

गुण 5 से, यदि किसी संख्या के अंत में शून्यों की संख्या विषम है, तो वह पूर्ण वर्ग संख्या नहीं है।

अतः 153760 पूर्ण वर्ग संख्या नहीं है।

6.

$$11^2 = 121$$

$$101^2 = 10201$$

$$1001^2 = 1002001$$

$$100001^2 = 10000200001$$

$$1000001^2 = 1000002000001$$

7. $1^2 + 2^2 + 2^2 = 3^2$

$$2^2 + 3^2 + 6^2 = 7^2$$

$$3^2 + 4^2 + 12^2 = 13^2$$

$$5^2 + \boxed{6}^2 + 30^2 = 31^2$$

$$4^2 + 5^2 + \boxed{20}^2 = 21^2$$

$$6^2 + 7^2 + \boxed{42}^2 = \boxed{43}^2$$

8. (i) (3, 4, 5)

तीन प्राकृतिक संख्याओं m, n व p को पाइथागोरियन त्रिक कहते हैं,
यदि $m^2 + n^2 = p^2$

$$3^2 + 4^2 = 5^2 \Rightarrow 9 + 16 = 25 \Rightarrow 25 = 25$$

अतः (3, 4, 5) एक पाइथागोरियन त्रिक है।

(ii) (6, 7, 8)

तीन प्राकृतिक संख्याओं m, n व p को पाइथागोरियन त्रिक कहते हैं,
यदि $m^2 + n^2 = p^2$

$$6^2 + 7^2 = 8^2 \Rightarrow 36 + 49 = 64 \Rightarrow 85 \neq 64$$

$\therefore$ L.H.S. $\neq$ R.H.S. अतः (6, 7, 8) पाइथागोरियन त्रिक नहीं है।

(iii) (6, 8, 10)

तीन प्राकृतिक संख्याओं m, n व p को पाइथागोरियन त्रिक कहते हैं,
यदि $m^2 + n^2 = p^2$

$$6^2 + 8^2 = 10^2 \Rightarrow 36 + 64 = 100 \Rightarrow 100 = 100$$

अतः (6, 8, 10) पाइथागोरियन त्रिक कहते हैं।

(iv) (12, 21, 24)

तीन प्राकृतिक संख्याओं m, n व p को पाइथागोरियन त्रिक कहते हैं,
यदि $m^2 + n^2 = p^2$

$$12^2 + 21^2 = 24^2 \Rightarrow 144 + 441 = 576 \Rightarrow 585 \neq 576$$

अतः (12, 21, 24) पाइथागोरियन त्रिक नहीं है।

(v) (8, 15, 17)

तीन प्राकृतिक संख्याओं m, n व p को पाइथागोरियन त्रिक कहते हैं,
यदि $m^2 + n^2 = p^2$

$$8^2 + 15^2 = 17^2 \Rightarrow 64 + 225 = 289 \Rightarrow 289 = 289$$

अतः (8, 15, 17) पाइथागोरियन त्रिक है।

(vi) (12, 35, 37)

तीन प्राकृतिक संख्याओं m, n व p को पाइथागोरियन त्रिक कहते हैं,
यदि $m^2 + n^2 = p^2$

$$12^2 + 35^2 = 37^2 \Rightarrow 144 + 1225 = 1369$$

$$\Rightarrow 1369 = 1369$$

अतः (12, 35, 37) पाइथागोरियन त्रिक है।

प्रश्नावली 1.2

1. (i) 1764

$$\begin{aligned}\sqrt{1764} &= \sqrt{2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7} \\ &= 2 \times 3 \times 7 \\ &= 42\end{aligned}$$

$$\text{अतः } \sqrt{1764} = 42$$

(ii) 4096

$$\begin{aligned}\sqrt{4096} &= \sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2} \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\ &= 64\end{aligned}$$

$$\text{अतः } \sqrt{4096} = 64$$

(iii) 7744

$$\begin{aligned}\sqrt{7744} &= \sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 11 \times 11} \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 11 \\ &= 88\end{aligned}$$

$$\text{अतः } \sqrt{7744} = 88$$

2	1764
2	882
3	441
3	147
7	49
7	7
	1
2	4096
2	2048
2	1024
2	512
2	256
2	128
2	64
2	32
2	16
2	8
2	4
2	2
	1
2	7744
2	3872
2	1936
2	968
2	484
2	242
11	121
11	11
	1

(iv) 11664

$$\begin{aligned}\sqrt{11664} &= \sqrt{\underline{2 \times 2 \times 2 \times 2} \times \underline{3 \times 3 \times 3 \times 3} \times \underline{3 \times 3}} \\ &= 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \\ &= 108\end{aligned}$$

अतः $\sqrt{11664} = 108$

2	11664
2	5832
2	2916
2	1458
3	729
3	243
3	81
3	27
3	9
3	3
	1

(v) 4900

$$\begin{aligned}\sqrt{4900} &= \sqrt{\underline{2 \times 2} \times \underline{5 \times 5} \times \underline{7 \times 7}} \\ &= 2 \times 5 \times 7 \\ &= 70\end{aligned}$$

अतः $\sqrt{4900} = 70$

2	4900
2	2450
5	1225
5	245
7	49
7	7
	1

(vi) 47089

$$\begin{aligned}\sqrt{47089} &= \sqrt{\underline{7 \times 7} \times \underline{31 \times 31}} \\ &= 7 \times 31 \\ &= 217\end{aligned}$$

अतः $\sqrt{47089} = 217$

31	47089
31	1519
7	49
7	7
	1

(vii) 1000000

$$\begin{aligned}\sqrt{1000000} &= \sqrt{\underline{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2} \times \underline{5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5}} \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \\ &= 8 \times 125 \\ &= 1000\end{aligned}$$

अतः $\sqrt{1000000} = 1000$

2	1000000
2	500000
2	250000
2	125000
2	62500
2	31250
5	15625
5	3125

5	625
5	125
5	25
5	5
	1

(viii) 298116

$$\begin{aligned}\sqrt{298116} &= \sqrt{2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7} \\ &= 2 \times 3 \times 7 \\ &= 42\end{aligned}$$

$$\text{अतः } \sqrt{298116} = 42$$

2	298116
2	149058
3	74529
3	24843
7	8281
7	1183
13	169
13	13
	1

2. 180 के अभाज्य गुणनखण्ड करने पर,

$$180 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5$$

उपर्युक्त अभाज्य गुणनखण्डों में 5 के युगल नहीं बनते। अतः पूर्णवर्ग संख्या प्राप्त करने के लिए हमें 180 को 5 से गुणा करना होगा।

अतः $180 \times 5 = 900$ जो कि एक पूर्ण वर्ग संख्या है।

$$\therefore \sqrt{900} = 30$$

3. $\sqrt{9408} = \sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 3}$

उपर्युक्त अभाज्य गुणनखण्डों में 3 का युगल नहीं बनता है। अतः दी हुई संख्या को 3 से भाग करने पर यह पूर्ण वर्ग हो जायेगी।

अतः अभीष्ट संख्या = 3

4. माना सभा मंडप में x पंक्तियाँ हैं।

$$\text{कुल विद्यार्थी} = 5929$$

$$\text{प्रश्नानुसार, } x \times x = 5929$$

$$x^2 = 5929$$

$$x = \sqrt{5929}$$

$$= \sqrt{7 \times 7 \times 11 \times 11}$$

$$= 7 \times 11 = 77$$

7	5929
7	847
11	121
11	11
	1

अतः सभा मंडप में 77 पंक्तियाँ हैं और एक पंक्ति में 77 पंक्तियाँ हैं।

5. माना स्कूल में x विद्यार्थी हैं तथा एक विद्यार्थी ने x रुपये दिये हैं।

विद्यार्थियों से फीस के रूप में एकत्रित धनराशि = ₹ 230400

तब

$$x \times x = 230400$$

$$x^2 = 230400$$

$$x = \sqrt{230400}$$

$$= 480$$

अतः स्कूल में 480 विद्यार्थी हैं तथा
एक विद्यार्थी ने ₹ 480 दिये हैं।

	480
4	23 04 00
+ 4	- 16 ↓
88	7 04 ↓
+ 8	- 7 04 ↓
960	0 00
0	- 0 00
	0

प्रश्नावली 1.3

1. (i) $\sqrt{64} = \sqrt{8 \times 8} = 8$

∴ अंकों की संख्या = 1

(ii) $\sqrt{121} = \sqrt{11 \times 11} = 11$

∴ अंकों की संख्या = 2

(iii) $\sqrt{9801} = \sqrt{9 \times 9 \times 11 \times 11} = 9 \times 11 = 99$

∴ अंकों की संख्या = 2

(iv) $\sqrt{99856} = \sqrt{316 \times 316} = 316$

∴ अंकों की संख्या = 3

(v) $\sqrt{998001} = \sqrt{999 \times 999} = 999$

∴ अंकों की संख्या = 3

2. (i) 4489

	67
6	44 89
+ 6	- 36 ↓
127	8 89
+ 7	- 8 89
	0

अतः $\sqrt{4489} = 67$

(ii) 3481

	59
5	34 81
+ 5	- 25 ↓
109	9 81
+ 9	- 9 81
	0

अतः $\sqrt{3481} = 59$

(iii) 9801

	99
9	$\overline{9801}$
+ 9	- 81 ↓
189	17 01
+ 9	- 17 01
	0

अतः $\sqrt{9801} = 99$

(v) 27225

	165
1	$\overline{27225}$
+ 1	- 1 ↓
26	1 72
+ 6	- 1 56 ↓
325	16 25
+ 5	- 16 25
	0

अतः $\sqrt{27225} = 165$

(vii) 49284

	222
2	$\overline{49284}$
+ 2	- 4 ↓
42	92
+ 2	- 84 ↓
442	8 84
+ 2	- 8 84
	0

अतः $\sqrt{49284} = 222$

(iv) 44100

	210
2	$\overline{44100}$
+ 2	- 4 ↓
41	41
+ 1	- 41 ↓
420	00
+ 0	- 00
	0

अतः $\sqrt{44100} = 210$

(vi) 54756

	234
2	$\overline{54756}$
+ 2	- 4 ↓
43	1 47
+ 3	- 1 29 ↓
464	18 56
+ 4	- 18 56
	0

अतः $\sqrt{54756} = 234$

(viii) 99856

	316
3	$\overline{99856}$
+ 3	- 9 ↓
61	98
+ 1	- 61 ↓
626	37 56
+ 6	- 37 56
	0

अतः $\sqrt{99856} = 316$

(ix) 390625

	625	
6	39 06 25	
+ 6	- 36 ↓	
122	3 06	
+ 2	- 2 44 ↓	
1245	62 25	
+ 5	- 62 25	
	0	

अतः $\sqrt{390625} = 625$

(xi) 82264900

	9070	
9	82 26 49 00	
+ 9	- 81 ↓ ↓	
180	1 26 49	
+ 0	- 0 00 00	
1807	1 26 49	
+ 7	- 1 26 49 ↓	
1814	00	

अतः $\sqrt{82264900} = 9070$

3. 2361 का वर्गमूल निकालने पर

	48	
4	23 61	
+ 4	- 16 ↓	
88	7 61	
+ 8	- 7 04	
96	57 →	शेष

यदि शेष 57 घटा दिया जाए,
तो शेष बची संख्या एक पूर्ण वर्ग बन जायेगी।
 $2361 - 57 = 2304$, जो एक पूर्ण वर्ग संख्या है।
अतः वह सबसे छोटी संख्या = 57

(x) 4937284

	2222	
2	4 93 72 84	
+ 2	- 4 ↓ ↓ ↓	
42	93	
+ 2	- 84 ↓	
442	9 72	
+ 2	- 8 84 ↓	
4442	88 84	
+ 2	- 88 84	
	0	

अतः $\sqrt{4937284} = 2222$

(xii) 64432729

	8027	
8	64 43 27 29	
+ 8	- 64 ↓ ↓ ↓	
1602	43 27	
+ 2	- 32 04 ↓	
16047	11 23 29	
+ 7	- 11 23 29	
	0	

अतः $\sqrt{64432729} = 8027$

4. हम सर्वप्रथम 4931 का वर्गमूल ज्ञात करते हैं।

$$\sqrt{4931} = 70.22$$

$$70 < \sqrt{4931} < 71$$

अब, $71^2 = 5041$

तथा $5041 - 4931 = 110$

∴ 110 वह सबसे छोटी संख्या है जिसे 4931 में जोड़ने पर संख्या एक पूर्ण वर्ग बन जायेगी।

अतः वह छोटी से छोटी संख्या 110 है।

5. प्रश्न संख्या 3 की भाँति करें।

6. प्रश्न संख्या 3 की भाँति करें।

7. पाँच अंकों की छोटी से छोटी संख्या = 10000

अब हम 10000 का वर्गमूल ज्ञात करते हैं।

$$\sqrt{10000} = \sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5}$$

$$= 2 \times 2 \times 5 \times 5$$

$$= 100$$

अतः पाँच अंकीय छोटी-से-छोटी पूर्ण वर्ग संख्या 10000 है।

8. पाँच अंकीय बड़ी-से-बड़ी संख्या = 99999

99999 का वर्गमूल = $\sqrt{99999}$

$$= 316.22 > (316)^2$$

हम देखते हैं कि 99999 पूर्ण वर्ग संख्या नहीं है क्योंकि इसका वर्गमूल ज्ञात करते समय 143 शेष बचता है।

अतः पाँच अंकीय पूर्णवर्गीय संख्या प्राप्त करने के लिए हमें शेषफल 143 घटाना होगा।

$$= 99999 - 143$$

$$= 99856$$

अतः, 99856 पाँच अंकीय सबसे बड़ी पूर्ण वर्ग संख्या है जिसका वर्गमूल

$$\sqrt{99856} = 316$$

	70.22
7	$\overline{49\ 31\ 00\ 00}$
+ 7	- 49
1402	3100
+ 2	- 2804
14042	29600
+ 2	- 28084
	1516

	316
3	$\overline{99\ 99\ 99}$
+ 3	- 9
61	99
+ 1	- 61
626	38 99
+ 6	- 37 56
632	1 43

प्रश्नावली 1.4

1. (i) $\frac{361}{625}$

$$\therefore \sqrt{\frac{361}{625}} = \frac{19}{25}$$

	19
1	$\overline{361}$
+1	-1 ↓
29	$\overline{261}$
+9	-2 61
	0

	25
2	$\overline{625}$
+2	-4 ↓
45	$\overline{225}$
+5	-2 25
	0

(ii) $\frac{2116}{15129}$

$$\therefore \sqrt{\frac{2116}{15129}} = \frac{46}{123}$$

	46
4	$\overline{2116}$
+4	-16 ↓
86	$\overline{516}$
+6	-5 16
	0

	123
1	$\overline{15129}$
+1	-1 ↓
22	$\overline{5129}$
+2	-44 ↓
243	$\overline{729}$
+3	-7 29
	0

(iii) $\frac{16641}{4489}$

$$\therefore \sqrt{\frac{16641}{4489}} = \frac{129}{67}$$

	129
1	$\overline{16641}$
+1	-1 ↓
22	$\overline{6641}$
+2	-44 ↓
249	$\overline{2241}$
+9	-22 41
	0

	67
6	$\overline{4489}$
+6	-36 ↓
127	$\overline{889}$
+7	-8 89
	0

(iv) $\frac{110889}{308025}$

$$\therefore \sqrt{\frac{110889}{308025}} = \frac{333}{555}$$

	333
3	$\overline{110889}$
+3	-9 ↓
63	$\overline{20889}$
+3	-1 89 ↓
663	$\overline{1989}$
+3	-19 89
	0

	555
5	$\overline{308025}$
+5	-25 ↓
105	$\overline{58025}$
+5	-5 25 ↓
1105	$\overline{5525}$
+5	-55 25
	0

$$2. \quad (i) \quad 21\frac{51}{169}$$

$$21\frac{51}{169} = \frac{3600}{169}$$

$$\begin{aligned} \therefore \sqrt{21\frac{51}{169}} &= \sqrt{\frac{3600}{169}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5}{13 \times 13}} \\ &= \frac{2 \times 2 \times 3 \times 5}{13} = \frac{60}{13} \end{aligned}$$

$$(ii) \quad 10\frac{151}{225}$$

$$10\frac{151}{25} = \frac{2401}{225}$$

$$\begin{aligned} \therefore \sqrt{10\frac{151}{225}} &= \sqrt{\frac{2401}{225}} = \sqrt{\frac{7 \times 7 \times 7 \times 7}{3 \times 3 \times 5 \times 5}} \\ &= \frac{7 \times 7}{3 \times 5} = \frac{49}{15} \end{aligned}$$

$$(iii) \quad 23\frac{394}{729}$$

$$23\frac{394}{729} = \frac{17161}{729}$$

$$\therefore \sqrt{23\frac{394}{729}} = \sqrt{\frac{17161}{729}} = \sqrt{\frac{131 \times 131}{27 \times 27}} = \frac{131}{27}$$

$$(iv) \quad 56\frac{569}{1225}$$

$$\therefore \sqrt{56\frac{569}{1225}} = \sqrt{\frac{69169}{1225}} = \sqrt{\frac{263 \times 263}{35 \times 35}} = \frac{263}{35}$$

$$3. \quad (i) \quad 7.29$$

$$\sqrt{7.29} = \sqrt{\frac{729}{100}} = \frac{27}{10} = 2.7$$

$$(ii) \sqrt{16.81} = \sqrt{\frac{1681}{100}} = \frac{41}{10} = 4.1$$

$$(iii) \sqrt{9.3025} = \sqrt{\frac{93025}{10000}} = \frac{305}{100} = 3.05$$

$$(iv) \sqrt{84.8241} = \sqrt{\frac{848241}{10000}} = \frac{921}{100} = 9.21$$

$$(v) \sqrt{0.008281} = \sqrt{\frac{8281}{1000000}} = \frac{91}{1000} = 0.091$$

$$(vi) \sqrt{0.053361} = \sqrt{\frac{53361}{1000000}} = \frac{231}{1000} = 0.231$$

$$(vii) \sqrt{225.6004} = \sqrt{\frac{2256004}{10000}} = \frac{1502}{100} = 15.02$$

$$(viii) \sqrt{0.00008281} = \sqrt{\frac{8281}{100000000}} = \frac{91}{10000} = 0.0091$$

4. (i) $\sqrt{7}$

(ii) $\sqrt{3}$

	2.645
2	$\overline{7.00\,00\,00\,00}$
+ 2	- 4
46	300
+ 6	- 276
524	2400
+ 4	- 2096
5285	30400
+ 5	- 26425
5290	3975

$$\therefore \sqrt{7} = 2.645$$

	1.732
1	$\overline{3.00\,00\,00\,00}$
+ 1	- 1
27	200
+ 7	- 189
343	1100
+ 3	- 1029
3462	7100
+ 2	- 6924
	176

$$\therefore \sqrt{3} = 1.73$$

$$(iii) \sqrt{\frac{7}{8}} = \sqrt{0.875}$$

$$= 0.9354 = 0.93$$

(दशमलव के दो स्थान तक)

	0.9354
9	$\overline{0.875000}$
+ 9	- 81
183	650
+ 3	- 549
1865	10100
+ 5	- 9325
1870	775

$$(iv) \sqrt{2\frac{1}{12}} = \sqrt{\frac{25}{12}}$$

$$= \sqrt{2.083333...}$$

$$= 1.443$$

	1.443
1	$\overline{2.083333}$
+ 1	- 1
24	108
+ 4	- 96
284	1233
+ 4	- 1136
2883	9733
+ 3	- 8649
2886	1084

5. (i) $\sqrt{0.00064}$

	0.025
0	$\overline{0.000640}$
+ 0	- 0
02	006
+ 2	- 4
45	2 40
+ 5	- 2 25
50	15

$$\therefore \sqrt{0.00064} = 0.025$$

(ii) $\sqrt{2.006}$

	1.41
1	$\overline{2.0060}$
+ 1	- 1
24	1 00
+ 4	- 96
281	460
+ 1	- 281
282	179

$$\therefore \sqrt{2.006} = 1.41$$

(iii) $\sqrt{11}$

	1.048
1	$\overline{1.100000}$
+ 1	- 1
204	01000
+ 4	- 816
2088	184 00
+ 8	- 167 04
	16 96

$$\therefore \sqrt{11} = 1.048$$

$$(iv) \sqrt{10\frac{2}{3}} = \sqrt{\frac{32}{3}} = \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{3}}$$

	5.656
5	32.00000000
+5	-25
106	7 00
+6	-6 36
1125	64 00
+5	-56 25
11306	7 75 00
+6	-6 78 36
11312	96 64

	1.732
1	3.000000
+1	1
27	200
+7	-189
343	1100
+3	-1029
3462	7100
+2	-6924
	176

$$\therefore \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{3}} = \frac{5.656}{1.732} = 3.265$$

6. वर्गाकार खेल के मैदान का क्षेत्रफल = 256.6404 वर्ग मीटर

मैदान की लंबाई = ?

वर्गाकार खेल के मैदान का क्षेत्रफल = (भुजा)²

$$\Rightarrow 256.6404 = a^2 \quad \Rightarrow \sqrt{256.6404} = a$$

$$\Rightarrow 16.02 = a \quad \Rightarrow a = 16.02 \text{ वर्ग मीटर}$$



घन तथा घनमूल

प्रश्नावली 2.1

1. (i) 16 का घन = $(16)^3 = 16 \times 16 \times 16 = 4096$
- (ii) 21 का घन = $(21)^3 = 21 \times 21 \times 21 = 9261$
- (iii) 45 का घन = $(45)^3 = 45 \times 45 \times 45 = 91125$
- (iv) 55 का घन = $(55)^3 = 55 \times 55 \times 55 = 166375$

- (v) 1.3 का घन $= (1.3)^3 = 1.3 \times 1.3 \times 1.3 = 2.197$
 (vi) 3.5 का घन $= (3.5)^3 = 3.5 \times 3.5 \times 3.5 = 42.875$
 (vii) 0.9 का घन $= (0.9)^3 = 0.9 \times 0.9 \times 0.9 = 0.729$
 (viii) 0.06 का घन $= (0.06)^3 = 0.06 \times 0.06 \times 0.06 = 0.000216$
 (ix) $\frac{4}{7}$ का घन $= \left(\frac{4}{7}\right)^3 = \frac{4}{7} \times \frac{4}{7} \times \frac{4}{7} = \frac{64}{343}$
 (x) $\frac{12}{13}$ का घन $= \left(\frac{12}{13}\right)^3 = \frac{12}{13} \times \frac{12}{13} \times \frac{12}{13} = \frac{1728}{2197}$
 (xi) $\frac{1}{17}$ का घन $= \left(\frac{1}{17}\right)^3 = \frac{1}{17} \times \frac{1}{17} \times \frac{1}{17} = \frac{1}{4913}$
 (xii) $1\frac{9}{10}$ का घन $= \left(\frac{19}{10}\right)^3 = \frac{19}{10} \times \frac{19}{10} \times \frac{19}{10} = \frac{6859}{1000}$

2. (i) 108 के अभाज्य गुणनखंड करने पर—

$$108 = 2 \times 2 \times \underline{3 \times 3 \times 3}$$

चूँकि अभाज्य गुणनखंड 2 का त्रियुग्म नहीं बनता है।

अतः 108 एक पूर्ण घन संख्या नहीं है।

(ii) 343 के अभाज्य गुणनखंड करने पर—

$$343 = \underline{7 \times 7 \times 7}$$

चूँकि 7 का त्रियुग्म प्राप्त होता है, अतः 343 पूर्ण घन संख्या है।

(iii) 243 के अभाज्य गुणनखंड करने पर—

$$243 = \underline{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}$$

चूँकि अभाज्य गुणनखंड 3 का त्रियुग्म नहीं बनता है।

अतः 243 एक पूर्ण घन संख्या नहीं है।

(iv) $2744 = 2 \times 2 \times \underline{2 \times 7 \times 7 \times 7}$

चूँकि सभी अभाज्य गुणनखंडों का त्रियुग्म प्राप्त होता है।

अतः 2744 एक पूर्ण घन संख्या है।

(v) $8000 = \underline{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5}$

चूँकि सभी अभाज्य गुणनखंडों का त्रियुग्म प्राप्त होता है।

अतः 8000 एक पूर्ण घन संख्या है।

(vi) $3376 = \overline{2 \times 2 \times 2} \times 2 \times 211$

चूँकि पूर्ण त्रियुग्म प्राप्त नहीं होता है। अतः 3376 एक पूर्ण घन संख्या नहीं है।

(vii) $91125 = \overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{5 \times 5 \times 5}$

चूँकि सभी के पूर्ण त्रियुग्म प्राप्त होते हैं।

अतः 91125 एक पूर्ण घन संख्या है।

(viii) $1728 = \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{3 \times 3 \times 3}$

चूँकि सभी अभाज्य गुणनखंडों के पूर्ण त्रियुग्म प्राप्त होते हैं

अतः 1728 एक पूर्ण घन संख्या है।

3. (i) $216 = 6 \times 6 \times 6 = 6^3$ (सम संख्या)

अतः 216, सम संख्या 6 का घन है।

(ii) $729 = 9 \times 9 \times 9 = 9^3$ (विषम संख्या)

अतः 729 सम संख्या का घन नहीं है।

(iii) $3375 = 15 \times 15 \times 15 = 15^3$ (विषम संख्या)

अतः 3375 सम संख्या का घन नहीं है।

(iv) $1000 = 10 \times 10 \times 10 = 10^3$ (सम संख्या)

अतः 1000 सम संख्या का घन है।

4. (i) $125 = 5 \times 5 \times 5 = 5^3$ (विषम संख्या)

अतः 125 विषम संख्या का घन है।

(ii) $343 = 7 \times 7 \times 7 = 7^3$ (विषम संख्या)

अतः 343 विषम संख्या का घन है।

(iii) $1728 = 12 \times 12 \times 12 = 12^3$ (सम संख्या)

(iv) $4096 = 16 \times 16 \times 16 = 16^3$ (सम संख्या)

5. 1323 के अभाज्य गुणनखंड करने पर—

$$1323 = 3 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7$$

यहाँ त्रियुग्म बनाने पर हमें 3 का एक युग्म प्राप्त होता है, लेकिन 7 का युग्म पूर्ण नहीं बनता है।

1323 में 7 से गुणा करने पर संख्या पूर्ण घन हो जाएगी।

अतः अभीष्ट संख्या $= 1323 \times 7 = 9261$, जो एक पूर्ण घन है।

अतः वह छोटी-से-छोटी संख्या 7 है।

6. 2560 के अभाज्य गुणनखंड करने पर—

$$2560 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5$$

यहाँ त्रियुग्म बनाने पर 5 का त्रियुग्म पूर्ण नहीं बनता है।

2560 में 5×5 अर्थात् 25 से गुणा करने पर, संख्या पूर्ण घन हो जाएगी।

अतः अभीष्ट संख्या $= 2560 \times 5 \times 5 = 64000$, जो एक पूर्ण घन है।

अतः वह छोटी-से-छोटी संख्या 25 है।

7. $1600 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5$

यहाँ त्रियुग्म बनाने पर 5 का त्रियुग्म पूर्ण नहीं बनता है।

1600 में 5×5 अर्थात् 25 से भाग करने पर, संख्या पूर्ण घन हो जाएगी।

अतः अभीष्ट संख्या $= 1600 \div 25 = 64$, जो एक पूर्ण घन है।

अतः वह छोटी-से-छोटी संख्या 25 है।

8. $8788 = 13 \times 13 \times 13 \times 2 \times 2$

यहाँ त्रियुग्म बनाने पर 2 का त्रियुग्म पूर्ण नहीं बनता है।

8788 में 2×2 अर्थात् 4 से भाग करने पर, संख्या पूर्ण घन हो जाएगी।

अतः अभीष्ट संख्या $8788 \div 4 = 2197$, जो एक पूर्ण घन है।

अतः वह छोटी-से-छोटी संख्या 4 है।

प्रश्नावली 2.2

1. (i) 343

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{343} &= \sqrt[3]{7 \times 7 \times 7} \\ &= \sqrt[3]{7}\end{aligned}$$

$$\text{अतः } \sqrt[3]{343} = 7$$

7	343
7	49
7	7
	1

(ii) 2744

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{2744} &= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7} \\ &= 2 \times 7 = 14\end{aligned}$$

$$\text{अतः } \sqrt[3]{2744} = 14$$

2	2744
2	1372
2	686
7	343
7	49
7	7
	1

(iii) 10648

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{10648} &= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 11 \times 11 \times 11} \\ &= 2 \times 11 \\ &= 22\end{aligned}$$

$$\text{अतः } \sqrt[3]{10648} = 22$$

2	10648
2	5324
2	2662
11	1331
11	121
11	11
	1

(iv) 17576

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{17576} &= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 13 \times 13 \times 13} \\ &= 2 \times 13 \\ &= 26\end{aligned}$$

$$\text{अतः } \sqrt[3]{17576} = 26$$

2	17576
2	8788
2	4394
13	2197
13	169
13	13
	1

(v) 4913

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{4913} &= \sqrt[3]{17 \times 17 \times 17} \\ &= 17\end{aligned}$$

$$\text{अतः } \sqrt[3]{4913} = 17$$

17	4913
17	289
17	17
	1

(vi) 27000

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{27000} &= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5} \\ &= 2 \times 3 \times 5 \\ &= 30\end{aligned}$$

$$\text{अतः } \sqrt[3]{27000} = 30$$

2	27000
2	13500
2	6750
5	3375
5	675
5	135
3	27
3	9
3	3
	1

(vii) 91125

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{91125} &= \sqrt[3]{5 \times 5 \times 5 \times 9 \times 9 \times 9} \\ &= 5 \times 9 \\ &= 45\end{aligned}$$

$$\text{अतः } \sqrt[3]{91125} = 45$$

9	91125
9	10125
9	1125
5	125
5	25
5	5
	1

(viii) 50653

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{50653} &= \sqrt[3]{37 \times 37 \times 37} \\ &= 37\end{aligned}$$

$$\text{अतः } \sqrt[3]{50653} = 37$$

37	50653
37	1369
37	37
	1

2. (i) $\sqrt[3]{-5832} = \sqrt[3]{-1 \times 5832}$
 $= \sqrt[3]{-1} \times \sqrt[3]{5832}$

चूँकि $\sqrt[3]{-1} = -1$

तथा $\sqrt[3]{5832}$

$$\begin{aligned}&= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3} \\ &= 2 \times 3 \times 3 \\ &= 18\end{aligned}$$

$$\therefore \sqrt[3]{-5832} = -1 \times 18 = -18$$

2	5832
2	2916
2	1458
3	729
3	243
3	81
3	27
3	9
3	3
	1

(ii) $\sqrt[3]{-8000} = \sqrt[3]{-1 \times 8000}$
 $= \sqrt[3]{-1} \times \sqrt[3]{8000}$

चूँकि $\sqrt[3]{-1} = -1$

तथा $\sqrt[3]{8000}$

$$\begin{aligned}&= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5} \\ &= 2 \times 2 \times 5 \\ &= 20\end{aligned}$$

$$\therefore \sqrt[3]{-8000} = -1 \times 20 = -20$$

2	8000
2	4000
2	2000
2	1000
2	500
2	250
5	125
5	25
5	5
	1

$$(iii) \sqrt[3]{-10648} = \sqrt[3]{-1 \times 10648}$$

$$= \sqrt[3]{-1} \times \sqrt[3]{10648}$$

$$\text{चूँकि } \sqrt[3]{-1} = -1$$

$$\sqrt[3]{10648} = \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 11 \times 11 \times 11}$$

$$= 2 \times 11$$

$$= 22$$

$$\text{अतः } \sqrt[3]{-10648} = -1 \times 22 = -22$$

$$(iv) \sqrt[3]{-13824} = \sqrt[3]{-1} \times \sqrt[3]{13824}$$

$$= \sqrt[3]{-1} \times \sqrt[3]{13824}$$

$$\text{चूँकि } \sqrt[3]{-1} = -1$$

$$\text{तथा } \sqrt[3]{13824}$$

$$= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3}$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 3$$

$$= 24$$

$$\text{अतः } \sqrt[3]{-13824} = -1 \times 24 = -24$$

$$(v) \sqrt[3]{-46656} = \sqrt[3]{-1} \times \sqrt[3]{46656}$$

$$= -1 \times \sqrt[3]{6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6}$$

$$= -1 \times (6 \times 6)$$

$$= -36$$

2	10648
2	5324
2	2662
11	1331
11	121
11	11
	1

2	13824
2	6912
2	3456
2	1728
2	864
2	432
2	216
2	108
2	54
3	27
3	9
3	3
	1

6	46656
6	7776
6	1296
6	216
6	36
6	6
	1

3. -6125 के अभाज्य गुणनखंड करने पर—

$$-6125 = 5 \times 5 \times 5 \times 7 \times 7$$

चूँकि यहाँ त्रियुग्म बनाने पर हमें 7 का एक पूर्ण त्रियुग्म प्राप्त नहीं होता है।

अतः -6125 में (7) से गुणा करने पर, यह पूर्ण घन हो जाएगी।

$$\text{अभीष्ट संख्या} = -5 \times 5 \times 5 \times 7 \times 7 \times (7)$$

$$= -42875, \text{ जो एक पूर्ण संख्या है।}$$

अतः छोटी-से-छोटी संख्या (7) है।

4. $-250 = -2 \times 5 \times 5 \times 5$

यहाँ त्रियुग्म बनाने पर हमें 2 का पूर्ण,

त्रियुग्म प्राप्त नहीं होता है।

अतः -250 को 2 से भाग देने पर, यह पूर्ण घन हो जाएगी।

$$\text{अर्थात् } \frac{-2 \times 5 \times 5 \times 5}{2} = -125, \text{ जो कि एक पूर्ण घन है।}$$

2	250
5	125
5	25
5	5
	1

अतः अभीष्ट छोटी-से-छोटी प्राकृतिक संख्या 2 है।

5. (i) 64×343

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{64 \times 343} &= \sqrt[3]{64} \times \sqrt[3]{343} \\ &= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2} \times \sqrt[3]{7 \times 7 \times 7} \\ &= 2 \times 2 \times 7 = 28 \end{aligned}$$

(ii) 125×27

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{125 \times 27} &= \sqrt[3]{125} \times \sqrt[3]{27} \\ &= \sqrt[3]{5 \times 5 \times 5} \times \sqrt[3]{3 \times 3 \times 3} \\ &= 5 \times 3 = 15 \end{aligned}$$

(iii) 216×1000

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{216 \times 1000} &= \sqrt[3]{216} \times \sqrt[3]{1000} \\ &= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3} \times \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5} \\ &= 2 \times 3 \times 2 \times 5 = 60 \end{aligned}$$

(iv) -2744×3375

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{-2744 \times 3375} &= \sqrt[3]{-2744} \times \sqrt[3]{3375} \\ &= \sqrt[3]{-1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7} \times \sqrt[3]{3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5} \\ &= -1 \times (2 \times 7) \times (3 \times 5) \\ &= -1 \times 14 \times 15 = -210 \end{aligned}$$

$$(v) -9261 \times 512$$

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{-9261 \times 512} &= \sqrt[3]{-1} \times \sqrt[3]{9261} \times \sqrt[3]{512} \\ &= -1 \times \sqrt[3]{\overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{7 \times 7 \times 7} \times} \\ &\quad \sqrt[3]{\overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{2 \times 2 \times 2}} \\ &= -1 \times (3 \times 7) \times (2 \times 2 \times 2) \\ &= -1 \times 21 \times 8 \\ &= -168\end{aligned}$$

$$(vi) 27000 \times (-42875)$$

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{27000 \times (-42875)} &= \sqrt[3]{27000} \times \sqrt[3]{-42875} \\ &= \sqrt[3]{\overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{5 \times 5 \times 5}} \\ &\quad \times \sqrt[3]{-1} \times \sqrt[3]{\overline{5 \times 5 \times 5} \times \overline{7 \times 7 \times 7}} \\ &= 2 \times 3 \times 5 \times (-1) \times 5 \times 7 \\ &= 6 \times (-1) \times 35 \\ &= -210\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}6. \quad (i) \quad \sqrt[3]{\frac{125}{1728}} &= \sqrt[3]{\frac{\overline{5 \times 5 \times 5}}{\overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{3 \times 3 \times 3}}} \\ &= \frac{5}{2 \times 2 \times 3} = \frac{5}{12}\end{aligned}$$

$$(ii) \quad \sqrt[3]{\frac{343}{3375}} = \sqrt[3]{\frac{\overline{7 \times 7 \times 7}}{\overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{5 \times 5 \times 5}}} = \frac{7}{3 \times 5} = \frac{7}{15}$$

$$(iii) \quad \sqrt[3]{\frac{1000}{4913}} = \sqrt[3]{\frac{\overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{5 \times 5 \times 5}}{\overline{17 \times 17 \times 17}}} = \frac{2 \times 5}{17} = \frac{10}{17}$$

$$(iv) \quad \sqrt[3]{\frac{729}{2197}} = \sqrt[3]{\frac{\overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{3 \times 3 \times 3}}{\overline{13 \times 13 \times 13}}} = \frac{3 \times 3}{13} = \frac{9}{13}$$



परिमेय घातांक या मूलांक

प्रश्नावली 3.1

1. (i) $a^2 v \times ab^2 \times ab \times a^3 b^3 = a^{(2+1+1+3)} \times b^{(1+2+1+3)} = a^7 \times b^7$
 (ii) $\sqrt{3} \times \sqrt{3} \times \sqrt{3} \times \sqrt{3} \times \sqrt{3} \times \sqrt{3} = (\sqrt{3})^6$
 (iii) $\sqrt{-5} \times \sqrt{-5} \times \sqrt{-5} \times \sqrt{-5} = (\sqrt{-5})^4$
 (iv) $3^{-2} \times 3^{-3} \times 3^{-4} \times 3^{-5} = 3^{(-2) + (-3) + (-4) + (-5)} = 3^{-14}$
 (v) $\frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right)^5$
2. (i) $\frac{3^{15}}{3^6} = 3^{15-6} = 3^9$ ($\because x^m \div x^n = x^{m-n}$)
 (ii) $5^5 \times 5^4 = 5^{5+4} = 5^9$ ($\because x^m \times x^n = x^{m+n}$)
 (iii) $4^{-3} \times 4^{-5} = 4^{(-3) + (-5)} = 4^{-3-5} = 4^{-8}$ ($\because x^m \times x^n = x^{m+n}$)
 (iv) $\frac{2^{1/5}}{2^{2/5}} = 2^{\frac{1}{5} - \frac{2}{5}} = 2^{\left(\frac{1-2}{5}\right)} = 2^{-\frac{1}{5}}$ ($\because \frac{x^m}{x^n} = x^{m-n}$)
 (v) $\frac{(\sqrt{5})^3}{(\sqrt{5})^{-2}} = (\sqrt{5})^{3-(-2)} = (\sqrt{5})^{3+2} = (\sqrt{5})^5$ ($\because \frac{x^m}{x^n} = x^{m-n}$)
 (vi) $6^{-2/3} \times 6^{1/2} = 6^{-\frac{2}{3} + \frac{1}{2}} = 6^{\frac{-4+3}{6}} = 6^{-\frac{1}{6}}$ [$\because x^m \times x^n = x^{m+n}$]
3. (i) $(-3)^4 \times (-3)^3 \times (-3)^2 = (-3)^{4+3+2} = (-3)^9$ [$\because x^m \times x^n \times x^p = x^{m+n+p}$]

$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad \left(\frac{1}{2}\right)^{-5} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} &= \left(\frac{1}{2}\right)^{-5+(-2)} & [\because x^m \times x^n = x^{m+n}] \\ &= \left(\frac{1}{2}\right)^{-5-2} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-7} = (2)^7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iii)} \quad 3^8 \div 3^{-3} &= \frac{3^8}{3^{-3}} \\ &= 3^{8-(-3)} & \left[\because \frac{x^m}{x^n} = x^{m-n} \right] \\ &= 3^{8+3} = 3^{11} \end{aligned}$$

[नोट-पुस्तक में प्रश्न त्रुटिपूर्ण है। सही प्रश्न ऊपर की तरह है।]

$$\begin{aligned} \text{(iv)} \quad (\sqrt{5})^{-4} \div (\sqrt{5})^{-2} &= (\sqrt{5})^{-4-(-2)} \\ &= (\sqrt{5})^{-4+2} = (\sqrt{5})^{-2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(v)} \quad (2^2)^3 + \left(\frac{2}{5}\right)^0 + 5^4 \times \left(\frac{1}{5}\right)^3 \\ &= 2^{2 \times 3} + 1 + 5^4 \times \frac{1}{5^3} & [\because x^0 = 1] \\ &= 2^6 + 1 + \frac{5^4}{5^3} = 2^6 + 1 + 5^{4-3} & \left[\because \frac{x^m}{x^n} = x^{m-n} \right] \\ &= 2^6 + 1 + 5^1 = 2^6 + 6 = 64 + 6 = 70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \quad \text{(i)} \quad (\sqrt{5})^{-1} \times (\sqrt{5})^3 &= (\sqrt{5})^{-1+3} & [\because x^m \times x^n = x^{m+n}] \\ &= (\sqrt{5})^2 = 5 \end{aligned}$$

$$\text{(ii)} \quad \left[\left(\frac{3}{5} \right)^{-2} \right]^2 = \left(\frac{3}{5} \right)^{-2 \times 2} = \left(\frac{3}{5} \right)^{-4} = \left(\frac{5}{3} \right)^4$$

$$\begin{aligned} \text{(iii)} \quad \frac{m^{-6} \times n^{-7}}{m^{-4} \times n^{-5}} &= m^{-6-(-4)} \times n^{-7-(-5)} \\ &= m^{-6+4} \times n^{-7+5} \\ &= m^{-2} \times n^{-2} \\ &= (mn)^{-2} = \frac{1}{(mn)^2} = \frac{1}{m^2 n^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(iv)} \quad \left(\frac{2}{3}\right)^3 \times \left(\frac{4}{9}\right)^5 \times \left(\frac{3}{8}\right)^3 &= \left(\frac{2}{3}\right)^3 \times \left(\frac{2^2}{3^2}\right)^5 \times \left(\frac{3^2}{2^3}\right)^3 \\
 &= \left(\frac{2}{3}\right)^3 \times \left(\frac{2}{3}\right)^{10} \times \frac{3^6}{2^9} \\
 &= \frac{2^{3+10-9}}{3^{3+10}} \times 3^6 = \frac{2^4}{3^{13}} \times 3^6 \\
 &= \frac{2^4}{3^{13-6}} = \frac{2^4}{3^7}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(v)} \quad \frac{a^3 \times (3b^4)^3}{(a^3)^3} &= \frac{a^3 \times 3^3 \times b^{4 \times 3}}{a^{3 \times 3}} \\
 &= \frac{a^3 \times 27 \times b^{12}}{a^9} = \frac{27b^{12}}{a^{9-3}} = \frac{27b^{12}}{a^6}
 \end{aligned}$$

5. (i) 4^3 अथवा 3^4

$$4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$$

$$3^4 = 3 \times 3 \times 3 = 27$$

$$\therefore 64 > 27 \quad \Rightarrow \quad 4^3 > 3^4$$

(ii) 5^2 अथवा 2^5

$$5^2 = 5 \times 5 = 25$$

$$2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$$

$$\therefore 32 > 25 \quad \Rightarrow \quad 2^5 > 5^2$$

(iii) 3^{-2} अथवा $(-2)^3$

$$3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{3 \times 3} = \frac{1}{9} = 0.111$$

$$(-2)^3 = (-2) \times (-2) \times (-2) = -8$$

$$\therefore 0.111 > -8 \quad \Rightarrow \quad 3^{-2} > -8$$

(iv) 10^3 अथवा 3^{10}

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$$

$$3^{10} = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 59049$$

$$\therefore 59049 > 1000 \quad \Rightarrow \quad 3^{10} > 10^3$$

$$(v) \left(\frac{1}{2}\right)^5 \text{ अथवा } (5)^{\frac{1}{2}}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{32} = 0.03125$$

$$(5)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{5} = 2.2360$$

$$\therefore 2.2360 > 0.03125 \quad \Rightarrow \quad (5)^{\frac{1}{2}} > \left(\frac{1}{2}\right)^5$$

$$(vi) (\sqrt{3}) \text{ अथवा } 2^{\frac{1}{3}}$$

$$\sqrt{3} = 1.732$$

$$2^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{2} = 1.259$$

$$\therefore 1.732 > 1.259 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{3} > 2^{\frac{1}{3}}$$

$$6. \quad (i) (729)^{\frac{1}{3}} = (3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3)^{\frac{1}{3}}$$

$$= (3^6)^{\frac{1}{3}} = 3^2 = 9$$

$$(ii) (216)^{\frac{2}{3}} = (2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3)^{\frac{2}{3}}$$

$$= (2^3 \times 3^3)^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} \times (3^3)^{\frac{2}{3}}$$

$$= 2^2 \times 3^2 = 4 \times 9 = 36$$

$$(iii) (81)^{-\frac{3}{4}} = (8 \times 3 \times 3 \times 3)^{\frac{-3}{4}}$$

$$= (3^4)^{\frac{-3}{4}} = 3^{-3} = \frac{1}{3^3}$$

$$= \frac{1}{3 \times 3 \times 3} = \frac{1}{27}$$

$$(iv) (625)^{\frac{-3}{4}} = (5 \times 5 \times 5 \times 5)^{\frac{-3}{4}} = (5^4)^{\frac{-3}{4}}$$

$$= 5^{-3} = \frac{1}{5^3} = \frac{1}{5 \times 5 \times 5} = \frac{1}{125}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(v)} \quad (3125)^{\frac{-3}{5}} &= (5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5)^{\frac{-3}{5}} \\
 &= (5^5)^{\frac{-3}{5}} = 5^{-3} \\
 &= \frac{1}{5^3} = \frac{1}{5 \times 5 \times 5} = \frac{1}{125}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(vi)} \quad (216)^{\frac{-1}{3}} &= (2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3)^{\frac{-1}{3}} \\
 &= (2^3 \times 3^3)^{\frac{-1}{3}} = (2^3)^{\frac{-1}{3}} \times (3^3)^{\frac{-1}{3}} \\
 &= 2^{-1} \times 3^{-1} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(vii)} \quad (1000)^{\frac{-2}{3}} &= (2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5)^{-2/3} \\
 &= (2^3 \times 5^3)^{-2/3} = (2^3)^{\frac{-2}{3}} (5^3)^{\frac{-2}{3}} \\
 &= 2^{-2} \times 5^{-2} = \frac{1}{2^2} \times \frac{1}{5^2} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{25} = \frac{1}{100}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(viii)} \quad (0.125)^{\frac{4}{3}} &= (0.5 \times 0.5 \times 0.5)^{\frac{4}{3}} \\
 &= [(0.5)^3]^{\frac{4}{3}} = (0.5)^4 = 0.0625
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(ix)} \quad (0.00032)^{\frac{3}{5}} &= (0.2 \times 0.2 \times 0.2 \times 0.2 \times 0.2)^{\frac{3}{5}} \\
 &= [(0.2)^5]^{\frac{3}{5}} = (0.2)^3 = 0.008
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 7. \quad \text{(i)} \quad (16)^{\frac{1}{3}} \times (256)^{\frac{1}{3}} &= (2^4)^{\frac{1}{3}} \times (2^8)^{\frac{1}{3}} \\
 &= 2^{\frac{4}{3}} \times 2^{\frac{8}{3}} = 2^{\left(\frac{4}{3} + \frac{8}{3}\right)} \\
 &= 2^{\left(\frac{4+8}{3}\right)} = 2^{\left(\frac{12}{3}\right)} = 2^4 = 16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(ii)} \quad [(216)]^{2/3}]^{\frac{1}{2}} &= [(6^3)^{\frac{2}{3}}]^{\frac{1}{2}} \\
 \left[6^{\left(\frac{3 \times 2}{3}\right)} \right]^{\frac{1}{2}} &= [6^2]^{\frac{1}{2}} = 6^{2 \times \frac{1}{2}} = 6^1 = 6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(iii)} \quad (125)^{-2/3} \times (27)^{-2/3} &= (5^3)^{\frac{-2}{3}} \times (3^3)^{\frac{-2}{3}} \\
 &= 5^{-2} \times 3^{-2} \\
 &= \frac{1}{5^2} \times \frac{1}{3^2} = \frac{1}{25} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{225}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(iv)} \quad (27)^{\frac{-1}{3}} \times (27^{\frac{1}{3}} - 27^{\frac{2}{3}}) &= (3^3)^{\frac{-1}{3}} \times [(3^3)^{\frac{1}{3}} - (3^3)^{\frac{2}{3}}] \\
 &= (3^{\frac{-3}{3}}) \times [(3^{\frac{3}{3}}) - (3^{\frac{3 \times 2}{3}})] \\
 &= 3^{-1} \times [3^1 - 3^2] \\
 &= \frac{1}{3} \times [3 - 9] = \frac{-6}{3} = -2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(v)} \quad 4 \times 81^{\frac{-1}{2}} \times (81^{\frac{1}{2}} \times 81^{\frac{3}{2}}) &= 4 \times (9^2)^{\frac{-1}{2}} \times [(9^2)^{\frac{1}{2}} \times (9^2)^{\frac{3}{2}}] \\
 &= 4 \times 9^{-1} \times [9^1 \times 9^3] \\
 &= 4 \times \frac{1}{9} \times [9^{1+3}] \quad [\because x^m \times x^n = x^{m+n}] \\
 &= 4 \times \frac{1}{9} \times 9^4 = 4 \times 9^{4-1} = 4 \times 9^3 = 2916
 \end{aligned}$$

$$8. \quad \text{(i)} \quad (8^2 + 6^2)^{\frac{1}{2}} = (64 + 36)^{\frac{1}{2}} = (100)^{\frac{1}{2}} = (10^2)^{\frac{1}{2}} = 10^1 = 10$$

$$\begin{aligned}
 \text{(ii)} \quad (1^3 + 2^3 + 3^3)^{\frac{1}{2}} &= (1 + 8 + 27)^{\frac{1}{2}} \\
 &= (36)^{\frac{1}{2}} = (6^2)^{\frac{1}{2}} = 6^1 = 6
 \end{aligned}$$

$$\text{(iii)} \quad 2 + (625)^{3/4} = 2 + (5^4)^{\frac{3}{4}} = 2 + 5^3 = 2 + 125 = 127$$

$$\begin{aligned}
 \text{(iv)} \quad \sqrt{20^2 + 21^2} &= \sqrt{400 + 441} = \sqrt{841} \\
 &= \sqrt{29 \times 29} = 29
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(v)} \quad (18)^{\frac{5}{2}} \div (18)^{\frac{1}{2}} &= \frac{(18)^{\frac{5}{2}}}{(18)^{\frac{1}{2}}} = (18)^{\frac{5}{2} - \frac{1}{2}} = (18)^{\frac{5-1}{2}} \\
 &= 18^{\frac{4}{2}} = 18^2 = 324
 \end{aligned}$$

[नोट—पुस्तक में प्रश्न त्रुटिपूर्ण हैं। सही प्रश्न ऊपर की तरह है।]

प्रश्नावली 3.2

1. (i) $2^{-x} = \frac{1}{32}$

$$2^{-x} = \frac{1}{32}$$

$$2^{-x} = \frac{1}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2} = \frac{1}{2^5}$$

$$2^{-x} = 2^{-5}$$

दोनों पक्षों के घातों की तुलना करने पर

$$-x = -5 \quad \Rightarrow \quad x = 5$$

(ii) $3^x = 243$

$$3^x = 243$$

$$3^x = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^5$$

$$3^x = 3^5$$

दोनों पक्षों के घातों की तुलना करने पर

$$x = 5$$

(iii) $4^x = 32$

$$4^x = 32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$4^x = 2^5$$

$$(2^2)^x = 2^5 \quad \Rightarrow \quad 2^{2x} = 2^5$$

$$\Rightarrow \quad 2x = 5 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{5}{2}$$

(iv) $3^{2x-1} = 27$

$$3^{2x-1} = 3^3$$

दोनों पक्षों के घातों की तुलना करने पर

$$2x - 1 = 3$$

$$2x = 3 + 1 \quad \Rightarrow \quad 2x = 4$$

$$\Rightarrow \quad x = \frac{4}{2} \quad \Rightarrow \quad x = 2$$

(v) $9^{x-1} = 1$

$$\Rightarrow \quad (3^2)^{x-1} = 1$$

$$\Rightarrow \quad 3^{2x-2} = 3^0 \quad [\because x^0 = 1]$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow 2x - 4 &= 0 &\Rightarrow 2x &= 4 \\ \Rightarrow x = \frac{4}{2} &= 2 &\Rightarrow x &= 2\end{aligned}$$

2. $8^x = 512$

$$8^x = 8 \times 8 \times 8 = 8^3$$

दोनों पक्षों के घातों की तुलना करने पर

$$x = 3$$

3. $3^{2x-3} = \frac{1}{27}$

$$3^{2x-3} = \frac{1}{3^3} \quad \Rightarrow \quad 3^{2x-3} = 3^{-3}$$

दोनों पक्षों के घातों की तुलना करने पर

$$2x - 3 = -3$$

$$\Rightarrow 2x = -3 + 3$$

$$\Rightarrow 2x = 0 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{0}{2} = 0$$

$$\Rightarrow x = 0$$

4. $5^{3x-5} = \frac{1}{25}$

$$5^{3x-5} = \frac{1}{25} \quad \Rightarrow \quad 5^{3x-5} = \frac{1}{5^2} = 5^{-2}$$

दोनों पक्षों के घातों की तुलना करने पर

$$3x - 5 = -2 \quad \Rightarrow \quad 3x = -2 + 5$$

$$3x = 3 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{3}{3} = 1$$

$$\Rightarrow x = 1$$

5. $4^{2x-5} = 1$

$$4^{2x-5} = 1$$

$$\Rightarrow 4^{2x-5} = 4^0 \quad [\because x^0 = 1 = 4^0]$$

$$\Rightarrow 2x - 5 = 0$$

$$\Rightarrow 2x = 5 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{5}{2}$$



संख्याओं के साथ खेल

प्रश्नावली 4.1

1. (i) 3, 6, 9, 12, 15, 18 (ii) 1, 8, 27, 64, 125
 (iii) -7, -14, -21, -28, -35 (iv) 4, 16, 36, 64, 100, 144
 (v) 5, 10, 20, 40, 80, 160

2.

95	87	76
30	12	15
60	75	61

$$\begin{aligned}\therefore 95 - 60 &= 30 \\ 87 - 75 &= 12 \\ \therefore 76 - 61 &= 15\end{aligned}$$

3.

C	L	O	U	D
5	9	4	3	2

 और

R	A	I	N
1	6	7	8

A	R	O	U	N	D
6	1	4	3	8	2

 तो

6	1	4	3	8	2

4. 6656839436736432864682663

$\therefore$ ऐसे 2 अंक हैं।

5. निखिल > आलोक > कबीर > सुरेख > प्रकाश

$\therefore$ आरेख से स्पष्ट है कि निखिल को सबसे अधिक अंक मिले।

6. 4 के समीपवर्ती संख्यायें = 2, 3, 5, 6

$\therefore$ 4 के विपरीत संख्या = 1

7. दी हुई आकृति में अभीष्ट घनों की संख्या = 10

8. जिस प्रकार $\sqrt{289} = 17$ इसी प्रकार $\sqrt{169} = 13$

9. $P = \div$, $Q = \times$, $R = +$, $S = -$

$$11Q 14P 2R 10S 8 = 11 \times 14 \div 2 + 10 - 8$$

$$= 11 \times 7 + 10 - 8 = 77 + 10 - 8 = 77 + 2 = 79$$

10. माना पहली संख्या $= 10a + b$

तथा दूसरी संख्या $= 10x + y$

प्रश्नानुसार, ईकाई अंकों का गुणनफल $= 28$

$$\Rightarrow by = 28 \quad \dots(i)$$

$$\text{तथा दहाई अंकों का गुणनफल} = 15 \Rightarrow ax = 15 \quad \dots(ii)$$

और दोनों संख्याओं का गुणनफल $= 1938$

$$\Rightarrow (10a + b)(10x + y) = 1938 \quad \dots(iii)$$

समी० (iii) से,

$$(10a + b)(10x + y) = 1938$$

$$100ax + 10ay + 10bx + by = 1938$$

$$100 \times 15 + 10(ay + bx) + 28 = 1938$$

$$10(ay + bx) = 1938 - 1528 = 410$$

$$ay + bx = \frac{410}{10} = 41 \quad \dots(iv)$$

समी० (i) से, ईकाई अंकों का गुणनफल 28 है। अतः 28 के गुणनखण्ड करने पर

$$28 = 2 \times 2 \times 7$$

$\therefore$ 28 के सम्भावित जोड़े $= (2 \times 14, 4 \times 7)$

इसी प्रकार, समी० (ii) से,

दहाई के अंक 15 के सम्भावित जोड़े $= (3 \times 5 \text{ या } 5 \times 3)$

समी (iv) से, हम संख्याओं का ऐसे, युग्म लेगे जिनका गुणनफल 41 तथा ईकाई एवं दहाई अंकों का गुणनफल क्रमशः 28 व 15 हो।

$$\therefore 3 \times 5 + 4 \times 7 = 43 \quad (\text{जो कि अमान्य है।})$$

$$3 \times 7 + 4 \times 5 = 41$$

अतः ईकाई के अंक होंगे $= 4, 7$ तथा दहाई के अंक होंगे $= 3, 5$

$$\therefore \text{संख्या होगी} = 10 \times 3 + 4 = 34 \text{ तथा } 10 \times 5 + 7 = 57$$

11. प्रश्न 10. की भाँति स्वयं कीजिए।

12. संलग्न चित्र में त्रिभुजों की कुल संख्या $= 11$ ($\triangle ACD, \triangle ABF, \triangle ABH, \triangle BHF, \triangle CBF, \triangle CBG, \triangle BGF, \triangle ACF, \triangle CFE, \triangle EFD, \triangle CFD$)

13. (i) $3 \times 9 = 27 \Rightarrow 72$ (अंक बदलने पर)

$$4 \times 8 = 32 \Rightarrow 23 \text{ (अंक बदलने पर)}$$

$$5 \times 7 = 35 \Rightarrow 53 \text{ (अंक बदलने पर)}$$

$$(ii) 4 + 5 + a = 18; 4 + 8 + 12 = 24$$

$$\therefore 2 + 7 + 5 = 14$$

14.

4	25	6	49
16	5	36	7

प्रश्नावली 4.2

- शून्य या सम अंक से समाप्त होने वाली संख्याएँ 2 से विभाज्य होती हैं।
अतः 2 से विभाज्य होने वाली संख्याएँ हैं—
(i), (iii), (v), (vi)
- वे संख्याएँ जिनके अंकों का योग 9 से विभाज्य होता है, 9 से विभाज्य होती हैं।
(i) $35847 = 3 + 5 + 8 + 4 + 7 = 27$, 9 से विभाज्य है।
(ii) $2034 = 2 + 0 + 3 + 4 = 9$, 9 से विभाज्य है।
(iii) $456 = 4 + 5 + 6 = 15$, 9 से विभाज्य नहीं है।
(iv) $693 = 6 + 9 + 3 = 18$, 9 से विभाज्य नहीं है।
(v) $1332 = 1 + 3 + 3 + 2 = 9$, 9 से विभाज्य है।
(vi) $25302 = 2 + 5 + 3 + 0 + 2 = 12$, 9 से विभाज्य नहीं है।
(vii) $94531 = 9 + 4 + 5 + 3 + 1 = 22$, 9 से विभाज्य नहीं है।
(viii) $72061 = 7 + 2 + 0 + 6 + 1 = 16$, 9 से विभाज्य नहीं है।
- वे संख्याएँ जिनके अंकों का योग 3 से विभाज्य होता है, 3 से विभाज्य होती हैं।
(i) $777 = 7 + 7 + 7 = 21$, 3 से विभाज्य है।
(ii) $474 = 4 + 7 + 4 = 15$, 3 से विभाज्य है।
(iii) $54252 = 5 + 4 + 2 + 5 + 2 = 18$, 3 से विभाज्य है।
(iv) $175412 = 1 + 7 + 5 + 4 + 1 + 2 = 20$, 3 से विभाज्य है।
(v) $7794 = 7 + 7 + 9 + 4 = 27$, 3 से विभाज्य है।
(vi) $44949 = 4 + 4 + 9 + 4 + 9 = 30$, 3 से विभाज्य है।
(vii) $4595 = 23$, 3 से विभाज्य नहीं है।
(viii) $5070 = 5 + 0 + 7 + 0 = 12$, 3 से विभाज्य है।
- वे संख्याएँ जिनका ईकाई का अंक 5 या शून्य (0) होता है, 5 से विभाज्य होती हैं।
अतः 5 से विभाज्य होने वाली संख्याएँ हैं—
(i), (iii), (v), (vii)
- यदि किसी संख्या का ईकाई का अंक शून्य (0) है, तो वह संख्या 10 से विभाज्य होगी।
अतः 10 से विभाज्य होने वाली संख्याएँ हैं—
(i), (ii), (iii), (iv), (vi), (vii), (viii)



समानुपात और व्युत्क्रमानुपात

1.

p	80	60	40	20
q	160	120	80	40
$M = \frac{p}{q}$	$\frac{80}{160} = \frac{1}{2}$	$\frac{60}{120} = \frac{1}{2}$	$\frac{40}{80} = \frac{1}{2}$	$\frac{20}{40} = \frac{1}{2}$

2. अनुलोम समानुपाती सारणी से I और II कॉलम से : $6 : 16 :: 9 : x$

$$\Rightarrow \frac{6}{16} = \frac{9}{x} \quad \Rightarrow 6x = 9 \times 16 \quad \Rightarrow x = \frac{9 \times 16}{6} = 24$$

I और III कॉलम से : $6 : 16 :: y : 48$

$$\Rightarrow \frac{6}{16} = \frac{y}{48} \quad \Rightarrow 16y = 6 \times 48 \quad \Rightarrow y = \frac{6 \times 48}{16} = 18$$

I और IV कॉलम से :

$$6 : 16 :: z : 36$$

$$\Rightarrow \frac{6}{16} = \frac{z}{36} \quad \Rightarrow 16z = 6 \times 36 \quad \Rightarrow z = \frac{6 \times 36}{16} = 13.5$$

I और V कॉलम से :

$$6 : 16 :: 3 : w$$

$$\Rightarrow \frac{6}{16} = \frac{3}{w} \quad \Rightarrow 6w = 3 \times 16 \quad \Rightarrow w = \frac{3 \times 16}{6} = 8$$

3. समय (मिनट) पहले से कम हुआ है, अतः शब्द भी कम टाईप होंगे। अतः यह अनुलोम समानुपात है।

माना 6 मिनट में वह x शब्द टाईप करेगा।

समय (मिनट)	↓	शब्द	↓
30		540	
6		x	

$$\begin{aligned}\text{अर्थात्} \quad 30 : 6 &:: 540 : x \\ 30x &= 6 \times 540 \\ x &= \frac{6 \times 540}{30} = 108\end{aligned}$$

अतः 6 मिनट में आराधना 108 शब्द टाईप करेगी।

4. यहाँ दूध की खपत प्रतिमाह पहले से अधिक हुई है: अतः मरीजों की संख्या भी अधिक होगी। अतः यह अनुलोम समानुपात है।

माना बढ़े हुए दूध की खपत, x मरीजों के लिए पर्याप्त होगी।

दूध की खपत (लीटर प्रतिमाह)	↓	मरीजों की संख्या	↓
1350		60	
1710	↓	x	↓

$$\begin{aligned}\text{अर्थात्} \quad 1350 : 1710 &:: 60 : x \\ 1350 \times x &= 60 \times 1710 \\ x &= \frac{60 \times 1710}{1350} = 76\end{aligned}$$

अतः बढ़े हुए दूध की खपत, 76 मरीजों के लिए पर्याप्त होगी।

5. अनुलोम समानुपात से,

छड़ की लम्बाई (मी०)	↓	वजन (किग्रा)	↓
13		23.4	
6	↓	x	↓

$$\begin{aligned}\text{अर्थात् } 13 : 6 &:: 23.4 : x \Rightarrow 13 \times x = 23.4 \times 6 \\ \Rightarrow x &= \frac{23.4 \times 6}{13} = 10.8\end{aligned}$$

अतः समान मोटाई की 6 मी० छड़ का वजन 10.8 किग्रा होगा।

6. 4 गेंद = 3 कलम $\Rightarrow 4B = 3P$

$$\Rightarrow 1P = \frac{4}{3}B$$

$$\begin{aligned}\therefore 6 \text{ गेंद} + 6 \text{ कलम} &= 6B + 6P \\ &= 6B + 6 \times \left(\frac{4}{3}B \right) = 6B + 8B \\ &= 14B = 14 \text{ गेंद}\end{aligned}$$

अब माना 6 गेंद + 6 कलमों (अर्थात् 14 गेंदों) का मूल्य ₹ x है।

गेंदों की संख्या	मूल्य (₹)
4	12
14	x

अर्थात् $4 : 14 :: 12 : x$

$$4x = 14 \times 12$$

$$x = \frac{14 \times 12}{4} = 42$$

अतः 6 गेंदों तथा 6 कलमों का संयुक्त मूल्य ₹ 42 है।

7. अनुलोम समानुपात से

छड़ का द्रव्यमान (ग्राम)	छड़ की लम्बाई (सेमी०)
180	15
105	x

अर्थात् $180 : 105 :: 15 : x$

$$180 \times x = 105 \times 15$$

$$x = \frac{105 \times 15}{180} = 8.75$$

अतः 105 ग्राम द्रव्यमान वाली छड़ की लम्बाई 8.85 सेमी।

8. अनुलोम समानुपात से, माना 10 कलमों का मूल्य ₹ x होगा।

कलम	मूल्य ₹
6	24
10	x

अर्थात् $6 : 10 :: 24 : x$

$$6x = 24 \times 10$$

$$x = \frac{24 \times 10}{6} = 40$$

अतः 10 कलमों का मूल्य ₹ 40 है।

9. अनुलोम समानुपात से,

माना ब्याज ₹ I_2 होगा।

मूलधन (धरोहर)	ब्याज
3000	750
3600	I_2

अर्थात् $3000 : 3600 :: 750 : I_2$

$$3000 \times I_2 = 3600 \times 750$$

$$I_2 = \frac{3600 \times 750}{3000} = ₹ 900$$

अतः ₹ 3600 की धरोहर पर ₹ 900 ब्याज मिलेगा।

10. अनुलोम समानुपात से, ज्यादा पन्नों को छापने में ज्यादा समय लगेगा।

पन्नों की संख्या		लगा समय (मिनट में)	
200	↓	5	↓
2000	↓	x	↓

अर्थात् $200 : 2000 :: 5 : x$

$$200 \times x = 2000 \times 5 \Rightarrow x = \frac{2000 \times 5}{200} = 50$$

अतः 2×10^3 पन्नों को छापने में 50 मिनट लगेगी।

प्रश्नावली 5.2

1. चूँकि V और P व्युत्क्रमानुपाती हैं

अतः एवं, $2 \times a = 48 \times b$

$$a = \frac{48b}{2} = 24b \quad \dots(1)$$

साथ ही, $48 \times b = 60 \times \frac{3}{2}$

$$b = \frac{60}{48} \times \frac{3}{2} = \frac{15}{8}$$

$$\therefore b = \frac{15}{8}$$

समी० (1) से, $a = 24 \times \frac{15}{8} = 45$

$$\therefore a = 45$$

और, $60 \times \frac{3}{2} = C \times 1$

$$30 \times 3 = C$$

$$90 = C$$

$$\therefore C = 90$$

पुनः, $C \times 1 = 100 \times d$

$$90 \times 1 = 100 \times d$$

$$\frac{90}{100} = d$$

$$0.9 = d$$

$$\therefore d = 0.9$$

2. मजदूरों तथा दिनों की संख्या में प्रतिलोम समानुपात है। मान लिया उसी काम को 15 मजदूर x दिनों में करेंगे।

मजदूरों की संख्या		दिनों की संख्या
36	↓	25
15	↓	x

अतः $36 : 15 :: x : 25$

या $36 \times 25 = 15 \times x$

या $x = \frac{36 \times 25}{15} = 60$

अतः अभीष्ट दिन = 60 दिन

3. यहाँ मजदूरों की संख्या तथा दिनों की संख्या में प्रतिलोम समानुपात है। मान लिया 21 मजदूर उसे x दिनों में बनाएंगे।

मजदूरों की संख्या		दिनों की संख्या
6	↓	7
21	↓	x

अतः $6 : 21 :: x : 7$

या $21 \times x = 6 \times 7$

$$x = \frac{42}{21} = 2$$

अतः अभीष्ट दिन = 2

4. यहाँ व्यक्तियों की संख्या तथा दिनों की संख्या में प्रतिलोम समानुपात है। माना उसी खेत को काटने के लिए x व्यक्तियों की आवश्यकता होगी।

दिनों की संख्या		व्यक्तियों की संख्या
35	↓	18
15	↓	x

अतः $35 : 15 :: x : 18$

या $15 \times x = 35 \times 18$

$$x = \frac{35 \times 18}{15} = 42$$

अतः 42 व्यक्तियों की आवश्यकता होगी।

5. चाल तथा समय में प्रतिलोम समानुपात है। मान लिया उसी दूरी को कार x घण्टे में तय करेगी।

चाल (किमी० प्रति घण्टे)		समय (घण्टों में)
15	↓	4
12	↓	x

अतः $15 : 12 :: x : 4$

या $12 \times x = 15 \times 4$

$$x = \frac{15 \times 4}{12}$$

$$x = 5 \text{ घण्टे}$$

अतः अभीष्ट समय = 5 घण्टे

6. यहाँ श्रमिकों की संख्या तथा दिनों की संख्या में प्रतिलोम समानुपात है।

$\therefore 2 \text{ कुशल श्रमिक} = 3 \text{ श्रमिक}$

$\Rightarrow 1 \text{ कुशल श्रमिक} = \frac{3}{2} \text{ श्रमिक}$

$\therefore 6 \text{ कुशल श्रमिक} + 1 \text{ श्रमिक} = 6 \times 1 \text{ कुशल श्रमिक} + 1 \text{ श्रमिक}$

$$= 6 \times \frac{3}{2} \text{ श्रमिक} + 1 \text{ श्रमिक}$$

$$= 9 \text{ श्रमिक} + 1 \text{ श्रमिक} = 10 \text{ श्रमिक}$$

अब, 3 श्रमिक (= 2 कुशल श्रमिक) एक काम को 20 दिन में कर सकते हैं तो 10

श्रमिक (= 6 कुशल श्रमिक + 1 श्रमिक) उसी काम को कितने दिनों में करेंगे।

माना उसी काम को सभी श्रमिक x दिनों में करेंगे।

श्रमिकों की संख्या		दिनों की संख्या
3	↓	20
10	↓	x

अतः $3 : 10 :: x : 20$

या, $10 \times x = 3 \times 20$

$$x = \frac{3 \times 20}{10}$$

$$x = 6$$

अतः 6 कुशल श्रमिक + 1 श्रमिक (= 10 श्रमिक) उसी काम को 6 दिनों में करेंगे।

7. माना बीना को x घण्टे प्रतिदिन अतिरिक्त घण्टे काम करना होगा।

दिन	↓	घण्टे	↑
15		4	
10	↓	x	↑

$$\text{अतः } 15 : 10 :: x : 4$$

$$\text{या, } 10 \times x = 15 \times 4$$

$$x = \frac{60}{10} = 6$$

अतः बीना को 6 घण्टे प्रतिदिन अतिरिक्त घण्टे काम करना होगा।

8. माना भोजन x दिनों के लिए पर्याप्त होगा।

भोजन की मात्रा (ग्राम)	↓	दिनों की संख्या	↑
700		42	
600	↓	x	↑

$$\text{अतः } 700 : 600 :: x : 42$$

$$\text{या, } 600 \times x = 700 \times 42$$

$$x = \frac{700 \times 42}{600} = 49$$

अतः भोजन 49 दिनों के लिए पर्याप्त होगा।

9. तरणताल भरने में लगा समय (घण्टे)

8	↓	पंपों की संख्या	↑
$5\frac{1}{3} = \frac{16}{3}$		4	
	↓	x	↑

$$\text{अतः } 8 : \frac{16}{3} :: x : 4$$

$$\text{या, } \frac{16}{3} \times x = 8 \times 4$$

$$x = \frac{8 \times 4 \times 3}{16} = 6$$

अतः $5\frac{1}{3}$ घण्टों में तरणताल को भरने के लिए 6 पंपों की आवश्यकता होगी।

10. यहाँ बुनाई के घण्टे तथा दिनों में प्रतिलोम समानुपात है। माना प्रतिदिन उसे x घण्टा बुनना होगा।

दिन	↓	बुनाई के घण्टे	↑
8		4	
6		x	

अतः $8 : 6 :: x : 4$

$$\begin{aligned}\text{या,} \quad 6 \times x &= 8 \times 14 \\ x &= \frac{8 \times 14}{6} = \frac{16}{3} \\ x &= 5\frac{1}{3}\end{aligned}$$

अतः 6 दिन में स्वेटर पूरा करने के लिए प्रतिदिन उसे $5\frac{1}{3}$ घण्टे बुनना होगा।

प्रश्नावली 5.3

- मनदीप का 1 दिन का काम $= \frac{1}{4}$
 सुखविन्दर का 1 दिन का काम $= \frac{1}{6}$
 $\therefore$ दोनों का मिलकर 1 दिन का काम $= \frac{1}{4} + \frac{1}{6}$
 $= \frac{6+4}{24} = \frac{10}{24} = \frac{5}{12}$
 $\therefore$ दोनों मिलकर उसी कार्य को $\frac{1}{\frac{5}{12}} = \frac{12}{5}$
 अर्थात् $2\frac{2}{5}$ दिन में बना सकते हैं।
- धर्मवीर का 1 दिन का काम $= \frac{1}{10}$

$$\text{राजीव का 1 दिन का काम} = \frac{1}{15}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{दोनों का मिलकर 1 दिन का काम} &= \frac{1}{10} + \frac{1}{15} \\ &= \frac{15+10}{150} = \frac{25}{150} = \frac{1}{6}\end{aligned}$$

$$\therefore \text{दोनों मिलकर उसी कार्य को } \frac{1}{\frac{1}{6}} = 6 \text{ दिन में पूरा कर लेंगे।}$$

$$3. \quad X \text{ का 1 दिन का काम} = \frac{1}{10}$$

$$(X+Y) \text{ का 1 दिन का काम} = \frac{1}{6}$$

$$\begin{aligned}\therefore Y \text{ का 1 दिन का काम} &= \frac{1}{6} - \frac{1}{10} \\ &= \frac{10-6}{60} = \frac{4}{60} \\ &= \frac{1}{15}\end{aligned}$$

अतः Y अकेला उस काम को 15 दिन में कर सकता है।

चूँकि Y अकेला 1 काम को 15 दिनों में करता है

$$\text{तो } Y \text{ का 1 दिन का काम} = \frac{1}{15}$$

$$\therefore Y \text{ का 3 दिन का काम} = 3 \times \frac{1}{15} = \frac{1}{5}$$

$$\therefore \text{शेष काम} = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$$

$$4. \quad (M+N) \text{ का 1 दिन का कार्य} = \frac{1}{12}$$

$$(N+P) \text{ का 1 दिन का कार्य} = \frac{1}{15}$$

$$(P+M) \text{ का 1 दिन में का कार्य} = \frac{1}{20}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{तीनों को जोड़ने पर, } 2(M+N+P) \text{ का 1 दिन का काम} \\
 &= \frac{1}{12} + \frac{1}{15} + \frac{1}{20} \\
 &= \frac{5+4+3}{60} = \frac{12}{60} = \frac{1}{5}
 \end{aligned}$$

$$\therefore (M+N+P) \text{ का 1 दिन का काम} = \frac{1}{5 \times 2} = \frac{1}{10}$$

$$\text{परंतु } (M+N) \text{ का 1 दिन का काम} = \frac{1}{12}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore P \text{ का 1 दिन का काम} &= \frac{1}{10} - \frac{1}{12} = \frac{12-10}{120} \\
 &= \frac{2}{120} = \frac{1}{60}
 \end{aligned}$$

अतः P अकेला उस काम को 60 दिन में कर लेगा।

$$\begin{aligned}
 \text{इसी प्रकार, } M \text{ का 1 दिन का काम} &= \frac{1}{10} - \frac{1}{15} \\
 &= \frac{15-10}{150} \\
 &= \frac{5}{150} = \frac{1}{30}
 \end{aligned}$$

अतः M अकेला उस काम को 30 दिन में करेगा।

$$\begin{aligned}
 \text{तथा } N \text{ का 1 दिन का काम} &= \frac{1}{10} - \frac{1}{20} \\
 &= \frac{2-1}{20} = \frac{1}{20}
 \end{aligned}$$

अतः N अकेला उस काम को 20 दिन में कर लेगा।

$$5. \quad \text{मीनाक्षी 2 दिन में काम करती है} = \frac{1}{5} \text{ भाग}$$

$$\therefore \text{मीनाक्षी 1 दिनों में काम करेंगी} = \frac{1}{2 \times 5} = \frac{1}{10} \text{ भाग}$$

$$\text{सुजाता 8 दिनों में काम करती है} = \frac{2}{3} \text{ भाग}$$

$$\text{सुजाता 1 दिन में काम करेगी} = \frac{2}{3 \times 8} = \frac{1}{12} \text{ भाग}$$

$$\text{दोनों का 1 दिन का काम} = \frac{1}{10} + \frac{1}{12} = \frac{6+5}{60} = \frac{11}{60}$$

$$\text{अतः दोनों उस काम को } \frac{1}{\left(\frac{11}{60}\right)} = \frac{60}{11} \text{ या } 5\frac{5}{11}$$

दिनों में पूरा कर लेंगी।

$$6. \quad \text{गीता का 1 घण्टे का काम} = \frac{1}{4}$$

$$\text{सुलेखा का 1 घण्टे का काम} = \frac{1}{6}$$

$$\therefore \quad \text{दोनों का 1 घण्टे का काम} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{3+2}{12} \\ = \frac{5}{12}$$

$$\text{अतः दोनों को एक घड़ा बनाने में } \frac{1}{\left(\frac{5}{12}\right)} = \frac{12}{5} \text{ या } 2\frac{2}{5} \text{ घण्टे लगेगे।}$$

$$\text{तथा, दोनों को 15 घड़े बनाने में लगा समय} = 15 \times \frac{12}{5} = 36 \text{ घण्टे}$$

$$7. \quad \text{सुनीता का 1 दिन का कार्य} = \frac{1}{15} \text{ भाग, ननद आभा का 1 दिन का कार्य} = \frac{1}{10} \text{ भाग}$$

$$\begin{aligned} \text{(सुनीता + ननद) का 1 दिन का कार्य} &= \frac{1}{15} + \frac{1}{10} \\ &= \frac{4+6}{60} = \frac{10}{60} = \frac{1}{6} \end{aligned}$$

$$\therefore \quad \text{(सुनीता + ननद) का 2 दिन का कार्य} = 2 \times \frac{1}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\therefore \quad \text{शेष कार्य} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

$$\text{चूँकि, सुनीता } \frac{1}{15} \text{ भाग काम करती है} = 1 \text{ दिन में}$$

सुनीता 1 भाग काम करती है = 15 दिन में

$$\therefore \text{सुनीता } \frac{2}{3} \text{ भाग काम करेंगी} = \frac{2}{3} \times 15 = 10 \text{ दिन में}$$

अतः अकेली 10 दिनों में साड़ी की कढ़ाई का कार्य पूरा कर लेगी।

8. पहला नल 1 मिनट में पानी भरता है = $\frac{1}{20}$ भाग

दूसरा नल 1 मिनट में पानी भरता है = $\frac{1}{12}$ भाग

$\therefore$ दोनों नल 1 मिनट में पानी भरते हैं

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{20} + \frac{1}{12} \\ &= \frac{3+5}{60} = \frac{8}{60} = \frac{2}{15} \text{ भाग} \end{aligned}$$

$\therefore$ दोनो नल टैंक को $\left(\frac{1}{\left(\frac{2}{15}\right)}\right) = \frac{15}{2}$ दिन

अर्थात् $7\frac{1}{2}$ मिनट में भरेंगे।

9. $(A+B)$ का 1 दिन का पॉलिश का काम = $\frac{1}{25}$ भाग

A का 15 दिन का पॉलिश का काम = $\frac{1}{3}$ भाग

A का 1 दिन का पॉलिश का काम = $\frac{1}{3 \times 15}$ भाग

$\therefore$ A का 1 दिन का पॉलिश का काम = $\frac{1}{45}$ भाग

अतः B का 1 दिन का पॉलिश का काम

$$= (A+B) \text{ का 1 दिन का पॉलिश का काम}$$

$$- A \text{ का 1 दिन का पॉलिश का काम} = \frac{1}{25} - \frac{1}{45} = \frac{9-5}{225} = \frac{4}{225}$$

$\therefore$ B अकेला $\frac{225}{4} = 56\frac{1}{4}$ दिनों में

$$\begin{aligned}
 10. \quad & \text{प्रियंका का 1 दिन का काम} = \frac{1}{6} \text{ भाग} \\
 & \text{नेहा का 1 दिन का काम} = \frac{1}{10} \text{ भाग} \\
 & \text{सोनम का 1 दिन का काम} = \frac{1}{15} \text{ भाग} \\
 & (\text{प्रियंका} + \text{नेहा}) \text{ का 1 दिन का काम} = \frac{1}{6} + \frac{1}{10} = \frac{10+6}{60} = \frac{16}{60} \\
 & (\text{प्रियंका} + \text{नेहा}) \text{ का 3 दिन का काम} = \frac{3 \times 16}{60} = \frac{16}{20} = \frac{4}{5} \\
 \therefore & \quad \text{शेष काम} = 1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5}
 \end{aligned}$$

अब शेष काम (पेन्टिंग) को सोनम पूरा करेगी।

चूँकि सोनम $\frac{1}{15}$ भाग पूरा करती है = 1 दिन में

$\Rightarrow$ सोनम 1 भाग पूरा करती है = 15 दिन में

अतः सोनम $\frac{1}{5}$ भाग पूरा करती है = $15 \times \frac{1}{5} = 3$ दिन में

अतः सोनाम 3 दिन में पेन्टिंग पूरा करेगी।

प्रश्नावली 5.4

$$1. \quad (i) \quad 36 \text{ किमी/घण्टा} = 36 \times \frac{5}{18} \text{ मी०/सेकण्ड}$$

$$\left[\because 1 \text{ किमी/घण्टा} = \frac{5}{18} \text{ मी/सेकण्ड} \right]$$

$$= 2 \times 5 = 10 \text{ मी/सेकण्ड}$$

$$\begin{aligned}
 (ii) \quad 63 \text{ मी/सेकण्ड} &= 63 \times \frac{18}{5} \text{ किमी/घण्टा} = \frac{1134}{5} = 226\frac{4}{5} \text{ किमी/घण्टा} \\
 &= 226.8 \text{ किमी/घण्टा}
 \end{aligned}$$

$$(iii) \quad 125 \text{ किमी/घण्टा} = 125 \times \frac{5}{18} \text{ मी/सेकण्ड} = 34.72 \text{ मी/सेकण्ड}$$

$$(iv) \quad 20 \text{ मी/सेकण्ड} = 20 \times \frac{18}{5} \text{ किमी/घण्टा} = 4 \times 18 = 72 \text{ किमी/घण्टा}$$

2. काम की चाल (गति) = 72 किमी/घण्टा, समय = 1 सेकण्ड

$$\begin{aligned}\therefore \text{दूरी} &= \text{चाल} \times \text{समय} \\ &= (72 \text{ किमी/घण्टा}) \times (1 \text{ सेकण्ड}) \\ &= \left(72 \times \frac{5}{18} \text{ मी/सेकण्ड}\right) \times (\text{सेकण्ड}) = 20 \text{ मी०}\end{aligned}$$

3. समय = 5 घण्टे

$$\text{दूरी} = 31 \text{ किमी०}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{गति (चाल)} &= \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{31}{5} \text{ किमी/घण्टा} \\ &= \frac{31}{5} \times \frac{5}{18} \text{ मी/सेकण्ड} = \frac{31}{18} \text{ मी/सेकण्ड}\end{aligned}$$

4. दूरी = 10.2 किमी, समय = 3 घण्टे

$$\begin{aligned}\text{चाल} &= \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{10.2}{3} \text{ किमी/घण्टा} \\ &= 3.4 \text{ किमी/घण्टा।}\end{aligned}$$

अब चाल = 3.4 किमी/घण्टा, समय = 5 घण्टे, दूरी = ?

$$\text{दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय} = 3.4 \times 5 = 17 \text{ किमी}$$

5. माना राजेश के ऑफिस से घर की दूरी = d किमी है।

$$\text{सूत्र: समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} \text{ से}$$

$$\left(t + \frac{5}{60}\right) = \frac{d}{4} \quad \dots(1)$$

$$\left(t - \frac{10}{60}\right) = \frac{d}{5} \quad \dots(2)$$

समी० (1) व (2) से,

$$4\left(t + \frac{5}{60}\right) = 5\left(t - \frac{10}{60}\right)$$

$$4t + \frac{20}{60} = 5t - \frac{50}{60}$$

$$\frac{20}{60} + \frac{50}{60} = 5t - 4t$$

$$\frac{20+50}{60} = t$$

$$\frac{7}{6} = t \quad \Rightarrow \quad t = \frac{7}{6} \text{ घण्टा}$$

t का यह मान समी (1) में रखने पर

$$\frac{7}{6} + \frac{5}{60} = \frac{d}{4}$$

$$\frac{70+5}{60} = \frac{d}{4}$$

$$\frac{75}{60} = \frac{d}{4}$$

$$\frac{75}{60} \times 4 = d$$

$$5 = d$$

$\therefore$ अभीष्ट दूरी = 5 किमी०

6. रेलगाड़ी द्वारा तय कुल दूरी (d) = (125+175) मीटर
= 300 मीटर

समान दिशा में दौड़ने पर दोनों गाड़ियों की सापेक्ष चाल (S)

$$= (40-22) \text{ किमी/घण्टा}$$

$$= 18 \text{ किमी/घण्टा}$$

$$= 18 \times \frac{5}{18} \text{ मीटर/सेकण्ड}$$

$$= 5 \text{ मीटर/सेकण्ड}$$

$\therefore$ एक दूसरे को पूर्णतः पार करने में लगा समय

$$= \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} = \frac{300}{5} = 60 \text{ सेकण्ड} = 1 \text{ मिनट}$$

7. रेलगाड़ी द्वारा तय की गई दूरी (d) = चाल $\times$ समय

$$= (54 \text{ किमी/घण्टा}) \times (11 \text{ सेकण्ड})$$

$$= 354 \times \frac{5}{18} \times 11 = 165 \text{ मीटर}$$

अब 240 मी० लम्बे प्लेटफार्म को पार करने में लगा समय (t) = $\frac{\text{कुल दूरी}}{\text{चाल}}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(165 + 240) \text{ मीटर}}{\left(54 \times \frac{5}{18}\right) \text{ मीटर/सेकण्ड}} \\
 &= \frac{405}{15} \text{ सेकण्ड} \\
 &= 27 \text{ सेकण्ड}
 \end{aligned}$$

8. रेलगाड़ी की लम्बाई = 150 मीटर

रेलगाड़ी की चाल = 54 किमी/घण्टा

$$= 54 \times \frac{5}{18} \text{ मीटर/सेकण्ड}$$

$$= 15 \text{ मीटर/सेकण्ड}$$

अतः टेलीग्राफ पोस्ट को पार करने में लगा समय

$$= \frac{\text{रेलगाड़ी की लम्बाई (दूरी)}}{\text{रेलगाड़ी की चाल}}$$

$$= \frac{150}{15} = 10 \text{ सेकण्ड}$$

9. चूँकि दोनों एक्सप्रेस गाड़ियाँ एक ही दिशा में चल रहीं हैं।

अतः

$$\text{उनकी सापेक्ष चाल} = S_1 - S_2$$

$$= (50 - 45) \text{ किमी/घण्टा}$$

$$= 5 \text{ किमी/घण्टा}$$

$$= 5 \times \frac{5}{18} \text{ मीटर/सेकण्ड}$$

$$= \frac{25}{18} \text{ मीटर/सेकण्ड}$$

दोनों गाड़ियों द्वारा तय की गई कुल दूरी = 310 मीटर + 360 मीटर

$$= 670 \text{ मीटर}$$

∴ एक दूसरे को पार करने में लगा

$$\text{समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} = \frac{670}{\left(\frac{25}{18}\right)} \text{ सेकण्ड} = \frac{670 \times 18}{25} = \frac{12060}{25} \text{ सेकण्ड}$$

$$= 482.4 \text{ सेकण्ड} \cong 428 \text{ सेकण्ड} \cong 8 \text{ मिनट } 2 \text{ सेकण्ड}$$

10. चूँकि दोनों रेलगाड़ियाँ एक-दूसरे की विपरीत दिशा में आ रही हैं।

$$\begin{aligned}\text{अतः उनकी सापेक्ष चाल} &= S_1 + S_2 \\ &= (50 + 40) \text{ किमी/घण्टा} \\ &= 90 \text{ किमी/घण्टा} = 90 \times \frac{5}{18} \text{ मी०/सेकण्ड} \\ &= 25 \text{ मी/सेकण्ड}\end{aligned}$$

दोनों गाड़ियों द्वारा तय की गई कुल

$$\text{दूरी} = 320 \text{ मी०} + 430 \text{ मी०} = 750 \text{ मीटर}$$

∴ एक दूसरे को पार करने में लगा

$$\text{समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} = \frac{750}{25} \text{ सेकण्ड} = 30 \text{ सेकण्ड}$$



प्रतिशतता और इसके उपयोग

प्रश्नावली 6

1. (i) $5\frac{1}{4} = \left(\frac{21}{4} \times 100\right)\% = 525\%$

(ii) $\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{4} \times 100\right)\% = 25\%$

(iii) $\frac{2}{5} = \left(\frac{2}{5} \times 100\right)\% = 40\%$

(iv) $21:80 = \left(\frac{21}{80} \times 100\right)\% = 26.25\%$

(v) $1\frac{11}{16} = \left(\frac{27}{16} \times 100\right)\% = 168.75\%$

2. (i) $56\% = \frac{56}{100} = 0.56$

(ii) $89\% = \frac{89}{100} = 0.89$

(iii) $34\% = \frac{34}{100} = 0.34$

$$(iv) 73.5\% = \frac{73.5}{10}\% = \frac{735}{10 \times 100} = 0.735$$

$$3. (i) 500 \text{ मी० का } 16.5\% = \frac{500 \times 16.5}{100} \\ = 5 \times 16.5 = 82.5 \text{ मी०}$$

$$(ii) 80 \text{ सेमी० का } 135\% = \frac{80 \times 135}{100} = 108 \text{ सेमी०}$$

$$(iii) ₹ 1200 \text{ का } 12\% = \frac{1200 \times 12}{100} = ₹ 144$$

$$(iv) 480 \text{ का } 40\% = 480 \times \frac{40}{100} = 192$$

$$4. (i) x \text{ का } 0.5\% = 3$$

$$x \times \frac{0.5}{100} = 3$$

$$x \times \frac{05}{100 \times 10} = 3$$

$$x = \frac{3 \times 100 \times 10}{5} = 600$$

$$(ii) x \text{ का } \frac{1}{3}\% = 21$$

$$x \times \frac{1}{3 \times 100} = 21$$

$$x = 300 \times 21 = 6300$$

$$(iii) x \text{ का } 7.6\% = 95$$

$$x \times \frac{76}{100 \times 10} = 95$$

$$x = \frac{95 \times 1000}{76} = 1250$$

$$(iv) x \text{ का } 5\% = 6$$

$$x \times \frac{5}{100} = 6$$

$$x = \frac{6 \times 100}{5} = 120$$

5. माना कम्प्यूटर की कुल कीमत = ₹ x

∴ x का 96% = ₹ 10464

$$x \times \frac{96}{100} = ₹ 10464$$

$$x = \frac{10464 \times 100}{96}$$

$$x = 109 \times 100 = 10900$$

अतः कम्प्यूटर की कुल कीमत = ₹ 10900

6. शशांक द्वारा अर्द्ध-वार्षिक परीक्षा में प्राप्त अंक

$$= 1000 \text{ का } 90\% = \frac{1000 \times 90}{100}$$

$$= 900$$

$$\text{और वार्षिक परीक्षा में प्राप्त अंक} = 1200 \text{ का } 84\% = \frac{1200 \times 84}{100}$$

$$= 1008$$

$$\text{दोनों परीक्षाओं में प्राप्त कुल अंक} = 900 + 1008 = 1908$$

$$\text{दोनों परीक्षाओं के कुल अंक} = 1000 + 1200 = 2200$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{दोनों परीक्षाओं में मिलाकर प्राप्त प्रतिशत अंक} &= \frac{\text{प्राप्त अंक}}{\text{कुल अंक}} \times 100 \\ &= \frac{1908}{2200} \times 100 = 86.72\% \end{aligned}$$

7. माना चुनाव में डाले गए वैध मतों की कुल संख्या = x

∴ x का 40% + 2000 = x का 60%

$$x \times \frac{40}{100} + 2000 = x \times \frac{60}{100}$$

$$2000 = x \times \frac{60}{100} - x \times \frac{40}{100} = x \times \left[\frac{60 - 40}{100} \right]$$

$$2000 = x \times \frac{20}{100}$$

$$x = \frac{2000 \times 100}{20}$$

$$x = 10000$$

अतः चुनाव में डाले गए वैध मतों की कुल संख्या 10,000 है।

$$\begin{aligned}
 8. \text{ त्रुटि प्रतिशत} &= \frac{\text{मानों में अन्तर}}{\text{मूल राशी}} \times 100 \\
 &= \frac{\left(12\frac{1}{2} - 12\right)}{12\frac{1}{2}} \times 100 = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)}{\left(\frac{25}{2}\right)} \times 100 = \frac{100}{25} = 4\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 9. \text{ मशीन का 3 वर्ष बाद मूल्य} &= 12000 \times \left(1 - \frac{10}{100}\right)^3 \\
 &= 12000 \times \left(\frac{90}{100}\right)^3 \\
 &= \frac{12000 \times 90 \times 90 \times 90}{100 \times 100 \times 100} = ₹ 8748
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 10. \text{ माना रेलगाड़ी में सवारियों की प्रा० संख्या} &= x \\
 \text{मेरठ में उतरने वाले यात्रीयों का प्रतिशत} &= 40\% \\
 \text{अतः मेरठ में उतरने के बाद, शेष बचे यात्रीयों की संख्या} &= x - x \times \frac{40}{100} \\
 &= \frac{60x}{100}
 \end{aligned}$$

$$\text{प्रश्नानुसार, हापुड़ में कुल यात्रियों की संख्या} = \frac{60x}{100}$$

$$\text{हापुड़ में उतरने वालों का प्रतिशत} = 75\%$$

$$\text{तब, हापुड़ में उतरने के बाद शेष बचे यात्रियों की संख्या} = \frac{60x}{100} - \frac{60x}{100} \times \frac{75}{100}$$

$$\text{दिया है; हापुड़ में उतरने के बाद, शेष बचे यात्रियों की संख्या} = 1200$$

$$\therefore \frac{60x}{100} - \frac{60x}{100} \times \frac{75}{100} = 1200$$

$$\frac{60x}{100} \left(1 - \frac{75}{100}\right) = 1200$$

$$\frac{60}{100} x \times \frac{25}{100} = 1200$$

$$x = \frac{1200 \times 400}{60} = 8000$$

11. चाँक में कैल्सियम की मात्रा = 10%

चाँक में कार्बन की मात्रा = 3%

चाँक में ऑक्सीजन की मात्रा = 12%

$$\therefore 250 \text{ ग्राम चाँक में कैल्सियम की मात्रा} = \frac{250 \times 10}{100} = 25 \text{ ग्राम}$$

$$250 \text{ ग्राम चाँक में कार्बन की मात्रा} = 250 \times \frac{3}{100} = 7.5 \text{ ग्राम}$$

$$250 \text{ ग्राम चाँक में ऑक्सीजन की मात्रा} = 250 \times \frac{12}{100} = 30 \text{ ग्राम}$$

12. माना भू-खण्ड का वास्तविक दाम = ₹ x

$$\therefore x + x \text{ का } 20\% = ₹ 150000$$

$$x + x \times \frac{20}{100} = 150000$$

$$\frac{120}{100}x = 150000$$

$$x = \frac{150000 \times 100}{120}$$

$$\therefore x = ₹ 1,25,000$$

अतः भू-खण्ड का वास्तविक दाम = ₹ 1,25,000

13. माना महेश की मासिक आय = ₹ x

$$\text{महेश की मासिक बचत} = x \text{ का } 20\% = x \times \frac{20}{100} = ₹ \frac{x}{5}$$

$$\therefore \text{मासिक खर्च} = \text{आय} - \text{बचत}$$

प्रश्नानुसार,

$$x - [x \text{ का } 80\% + (x \text{ का } 80\%) \text{ का } 20\%] = 200$$

$$x - \left[x \times \frac{80}{100} + x \times \frac{80}{100} \times \frac{20}{100} \right] = 200$$

$$x - \left(\frac{8x}{100} + \frac{16x}{100} \right) = 200$$

$$x - \left(\frac{80x + 16x}{100} \right) = 200$$

$$x - \left(\frac{96x}{100} \right) = 200$$

$$\frac{100x - 96x}{100} = 200$$

$$4x = 200 \times 100$$

$$x = \frac{200 \times 100}{4}$$

$$x = 5000$$

अतः महेश की मासिक आय ₹ 5000 है।

14. बाग में कुल पेड़ = 1600

आम = 18%

नीबू = 10.5%

अमरूद = 30.5%

शेष सन्तरे = $100 - (18 + 10.5 + 30.5) = 100 - 59 = 41\%$

अब, आम के पेड़ों की संख्या = 1600 का 18%

$$= 1600 \times \frac{18}{100} = 288$$

नीबू के पेड़ों की संख्या = 1600 का 10.5%

$$= 1600 \times \frac{10.5}{100} = \frac{16 \times 105}{10} = 168$$

अमरूद के पेड़ों की संख्या = 1600 का 30.5%

$$= 1600 \times \frac{30.5}{100} = \frac{16 \times 305}{10} = 488$$

और सन्तरो के पेड़ों की संख्या = 1600 का 41%

$$= \frac{1600 \times 41}{100} = 16 \times 41 = 656$$

15. नगर में पुरुष = 22,800

महिलाएँ = 17,200

कुल संख्या = $22800 + 17200 = 40,000$

पुरुषों की संख्या में वृद्धि = 20%

महिलाओं की संख्या में वृद्धि = 15%

$$\begin{aligned}\text{पुरुषों की संख्या में वृद्धि के बाद कुल संख्या} &= 22800 + 22800 \times \frac{20}{100} \\ &= 27360\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{और महिलाओं की संख्या में वृद्धि के बाद कुल संख्या} \\ &= 17200 + 17200 \times \frac{15}{100} = 19780\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{अब वृद्धि के बाद दोनों की कुल जनसंख्या} &= 27360 + 19780 = 47140 \\ \text{जनसंख्या में वृद्धि} &= 47140 - 40,000 = 7140\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{प्रतिशत वृद्धि} &= \frac{\text{वृद्धि}}{\text{मूल संख्या}} \times 100 \\ &= \frac{7140}{40000} \times 100 = 17.85\%\end{aligned}$$

प्रश्नावली 6.2

1. (i) क्रय मूल्य = ₹ 500, लाभ = 13%

$$\therefore \text{विक्रय मूल्य} = \frac{(100 + \text{लाभ } \%)}{100} \times \text{क्रय मूल्य}$$

$$= \frac{(100 + 13)}{100} \times 500 = \frac{113}{100} \times 500 = 113 \times 5 = ₹ 565$$
- (ii) क्रय मूल्य = ₹ 5600, हानि = 4%

$$\therefore \text{विक्रय मूल्य} = \frac{(100 - \text{हानि } \%)}{100} \times \text{क्रयमूल्य}$$

$$= \frac{(100 - 4)}{100} \times 5600 = 96 \times 56 = ₹ 5376$$
2. (i) विक्रय मूल्य = ₹ 545, लाभ = 9%

$$\therefore \text{क्रय मूल्य} = \frac{\text{विक्रय मूल्य} \times 100}{(100 + \text{लाभ } \%)}$$

$$= \frac{545 \times 100}{(100 + 9)} = \frac{545 \times 100}{109} = 5 \times 100 = ₹ 500$$
- (ii) विक्रय मूल्य = ₹ 873, हानि = 3%

$$\therefore \text{क्रय मूल्य} = \frac{\text{विक्रय मूल्य} \times 100}{(100 - \text{हानि } \%)}$$

$$= \frac{873 \times 100}{100 - 3} = \frac{873 \times 100}{97} = 9 \times 100 = ₹ 900$$

3.

$$\text{T.V का क्रय मूल्य} = ₹ 2100$$

$$\text{मरम्मत में खर्च} = ₹ 900$$

$$\text{T.V का कुल क्रय मूल्य} = ₹ 2100 + ₹ 900$$

$$= ₹ 3000, \text{लाभ} = 10\%$$

$$\begin{aligned} \text{विक्रय मूल्य} &= \frac{(100 + \text{लाभ } \%)}{100} \times \text{क्रय मूल्य} \\ &= \left(\frac{100 + 10}{100} \right) \times 3000 = \frac{110}{100} \times 3000 \\ &= ₹ 3300 \end{aligned}$$

4.

$$12 \text{ सेबों का क्रय मूल्य} = ₹ 10$$

$$1 \text{ सेब का क्रय मूल्य} = ₹ \frac{10}{12}$$

$$10 \text{ सेबों का विक्रय मूल्य} = ₹ 12$$

$$1 \text{ सेब का विक्रय मूल्य} = ₹ \frac{12}{10}$$

स्पष्ट है कि यहाँ विक्रय मूल्य > क्रय मूल्य

∴

$$\begin{aligned} \text{लाभ} &= \text{विक्रय मूल्य} - \text{क्रय मूल्य} \\ &= \frac{12}{10} - \frac{10}{12} = \frac{12 \times 12 - 10 \times 10}{120} \\ &= \frac{144 - 100}{120} = \frac{44}{120} \end{aligned}$$

∴

$$\begin{aligned} \text{लाभ \%} &= \frac{\text{लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100 = \frac{\left(\frac{44}{120} \right)}{\left(\frac{10}{12} \right)} \times 100 \\ &= \frac{44 \times 12}{120 \times 10} \times 100 = 44\% \end{aligned}$$

5. 20 पुस्तकों का क्रय मूल्य = 15 पुस्तकों का विक्रय मूल्य

माना 1 पुस्तक का क्रय मूल्य = ₹ 1 तो 20 पुस्तकों का क्रय मूल्य = ₹ 20

$$\therefore 15 \text{ पुस्तकों का विक्रय मूल्य} = ₹ 20$$

$$1 \text{ पुस्तक का विक्रय मूल्य} = ₹ \frac{20}{15}$$

$$\begin{aligned} \text{और 20 पुस्तकों का विक्रय मूल्य} &= ₹ \frac{20}{15} \times 20 \\ &= ₹ \frac{400}{15} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{लाभ} &= 20 \text{ पुस्तकों का विक्रय मूल्य} - 20 \text{ पुस्तकों का क्रय मूल्य} \\ &= ₹ \frac{400}{15} - ₹ 20 = ₹ \frac{100}{15} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{अतः लाभ\%} &= \frac{\text{लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100 = \frac{\left(₹ \frac{100}{15} \right)}{20} \times 100 \\ &= \frac{100 \times 100}{15 \times 20} = \frac{100}{3} = 33 \frac{1}{3} \% \end{aligned}$$

$$6. \quad 17 \text{ पंखों का क्रय मूल्य} = ₹ 460 \times 17 = ₹ 7820$$

$$\text{परिवहन तथा पैकिंग पर खर्च} = ₹ 40 + 20 \times 17 = ₹ 380$$

$$\text{कुल खर्च} = ₹ 7820 + ₹ 380 = ₹ 8200$$

$$17 \text{ पंखों का विक्रय मूल्य} = ₹ 550 \times 17 = ₹ 9350$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{लाभ} &= \text{विक्रय मूल्य} - \text{क्रयमूल्य} \\ &= ₹ 9350 - ₹ 8200 = ₹ 1150 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{अतः} \quad \text{लाभ\%} &= \frac{\text{लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100 = \frac{₹ 1150}{₹ 8200} \times 100 \\ &= \frac{1150}{82} = \frac{575}{41} = 14 \frac{1}{41} \% \end{aligned}$$

$$7. \quad \text{छूट} = 8\%, \text{ लाभ} = 15\%,$$

$$\text{अंकित मूल्य} = ₹ 5000$$

$$\begin{aligned} \text{विक्रय मूल्य} &= \text{अंकित मूल्य} \left(1 - \frac{\text{छूट}}{100} \right) \\ &= 5000 \left(1 - \frac{8}{100} \right) = \frac{5000 \times 92}{100} = ₹ 4600 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{अब} \quad \text{क्रय मूल्य} &= \frac{\text{विक्रय मूल्य} \times 100}{(100 + \text{लाभ } \%)} \\ &= \frac{4600 \times 100}{(100 + 15)} = \frac{4600 \times 100}{115} = ₹ 4000\end{aligned}$$

8. माना अनिल ने मोबाइल ₹ x में खरीदा था।

$$\text{तो अनिल के लिए, मोबाइल का विक्रय-मूल्य} = ₹ \left(x + \frac{x \times 20}{100} \right) = ₹ \frac{120}{100}x$$

अब अनिल का विक्रय मूल्य, सुनील के लिए क्रय मूल्य होगा।

$$\therefore \text{सुनील के लिए, मोबाइल का क्रय मूल्य} = ₹ \frac{120}{100}x$$

$$\begin{aligned}\text{सुनील के लिए, मोबाइल का विक्रय मूल्य} &= \frac{120}{100}x + \frac{120x}{100} \times \frac{25}{100} \\ &= \left(\frac{120}{100}x \right) \times \left(\frac{5}{4} \right) = ₹ \left(\frac{600}{400}x \right)\end{aligned}$$

परन्तु दिया है कि सुनील ने मोबाइल ₹ 2100 में बेचा।

$$\begin{aligned}\therefore \quad \frac{600}{400}x &= 2100 \\ x &= \frac{2100 \times 4}{6} = 1400\end{aligned}$$

अतः अनिल ने उस मोबाइल को ₹ 1400 में खरीदा था।

9. 1 टीशर्ट का अंकित मूल्य = ₹ 324

$\therefore$ 1 टीशर्ट के दाम में 2 टीशर्ट दी जाती है

अर्थात् 2 टीशर्ट का विक्रय मूल्य = 1

टीशर्ट का अंकित मूल्य = ₹ 324

$$\text{इस प्रकार 1 टीशर्ट का विक्रय मूल्य} = ₹ \frac{324}{2} = ₹ 162$$

$$\begin{aligned}\text{तब 1 टीशर्ट का क्रय मूल्य} &= \frac{\text{विक्रय मूल्य} \times 100}{100 + \text{लाभ } \%} = \frac{162 \times 100}{100 + 8} \\ &= \frac{162 \times 100}{108} = 150\end{aligned}$$

अतः 1 टीशर्ट का क्रय मूल्य = ₹ 150

10.

पहले बैट का क्रय मूल्य = ₹ 5600, लाभ = 15%

दूसरे बैट का क्रय मूल्य = ₹ 2400, हानि = 5%

$$\begin{aligned}\text{पहले बैट का विक्रय मूल्य} &= \left(\frac{100 + \text{लाभ \%}}{100} \right) \times \text{क्रय-मूल्य} \\ &= \left(\frac{100 + 15}{100} \right) \times 5600 = ₹ 6440\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{दूसरे बैट का विक्रय मूल्य} &= \left(\frac{100 - \text{हानि \%}}{100} \right) \times \text{क्रय-मूल्य} \\ &= \left(\frac{100 - 5}{100} \right) \times 2400 \\ &= \frac{95}{100} \times 2400 = ₹ 2280\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{दोनों बैटों का कुल क्रय-मूल्य} &= ₹ 5600 + ₹ 2400 \\ &= ₹ 8000\end{aligned}$$

$$\text{दोनों बैटों का कुल विक्रय मूल्य} = ₹ 6440 + ₹ 2280 = ₹ 8720$$

∴

$$\begin{aligned}\text{लाभ} &= \text{कुल विक्रय मूल्य} - \text{कुल क्रय मूल्य} \\ &= ₹ (8720 - 800) = ₹ 720\end{aligned}$$

अतः

$$\text{लाभ \%} = \frac{\text{लाभ} \times 100}{\text{क्रय मूल्य}} = \frac{720}{8000} \times 100 = 9\%$$



चक्रवृद्धि ब्याज

प्रश्नावली 7.1

1. मूलधन = ₹ 500, दर = 5%, समय = 2 वर्ष

$$\begin{aligned}\text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} &= \text{मूलधन} \left(1 + \frac{\text{दर}}{100} \right)^{\text{समय}} \\ &= 500 \times \left(1 + \frac{5}{100} \right)^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 500 \times \left(\frac{105}{100} \right)^2 \\
&= \frac{500 \times 105 \times 105}{100 \times 100} \\
&= \frac{55125}{100} = ₹ 551.25
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= \text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} - \text{मूलधन} \\
&= ₹ 551.25 - ₹ 500 = ₹ 51.25
\end{aligned}$$

2. मूलधन = ₹ 2500, दर = 4%, समय = 2 वर्ष

$$\begin{aligned}
\text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} &= \text{मूलधन} \left(1 + \frac{\text{दर}}{100} \right)^{\text{समय}} \\
&= 2500 \left(1 + \frac{4}{100} \right)^2 = 2500 \left(\frac{104}{100} \right)^2 \\
&= \frac{2500 \times 104 \times 104}{100 \times 100} = ₹ 2704
\end{aligned}$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = \text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} - \text{मूलधन} = ₹ (2704 - 2500) = ₹ 204$$

3. मूलधन = ₹ 9000, दर = 6%, समय = 2 वर्ष

$$\begin{aligned}
\text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} &= \text{मूलधन} \left(1 + \frac{\text{दर}}{100} \right)^{\text{समय}} \\
&= 9000 \left(1 + \frac{6}{100} \right)^2 = 9000 \times \left(\frac{106}{100} \right)^2 \\
&= \frac{9000 \times 106 \times 106}{100 \times 100} = ₹ 10112.4
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= \text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} - \text{मूलधन} \\
&= ₹ 10112.4 - ₹ 9000 \\
&= ₹ 1112.40
\end{aligned}$$

4. मूलधन = ₹ 4000, दर = 10%, समय = 3 वर्ष

$$\begin{aligned}
\text{साधारण ब्याज} &= \frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100} \\
&= \frac{4000 \times 10 \times 3}{1000} = ₹ 1200
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{और चक्रवृद्धि मिश्रधन} &= \text{मूलधन} \left(1 + \frac{\text{दर}}{100}\right)^{\text{समय}} \\
 &= 4000 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^3 \\
 &= 4000 \left(\frac{11}{10}\right)^3 = \frac{4000 \times 11 \times 11 \times 11}{10 \times 10 \times 10} \\
 &= ₹ 5324
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन} \\
 &= 5324 - 4000 = ₹ 1324 \\
 \text{अभीष्ट अन्तर} &= \text{चक्रवृद्धि ब्याज} - \text{साधारण ब्याज} \\
 &= ₹ (1324 - 1200) = ₹ 124
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \text{ मूलधन} &= ₹ 1500, \text{ समय} = 2 \text{ वर्ष, दर} = 4\% \\
 \text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} &= \text{मूलधन} \left(1 + \frac{\text{दर}}{100}\right)^{\text{समय}} \\
 &= 1500 \left(1 + \frac{4}{100}\right)^2 \\
 &= 1500 \times \left(\frac{104}{100}\right)^2 \\
 &= \frac{1500 \times 104 \times 104}{100 \times 100} = ₹ 1622.4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= \text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} - \text{मूलधन} \\
 &= ₹ 1622.4 - ₹ 1500 \\
 &= ₹ 122.40
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6. \text{ पहले वर्ष का मूलधन} &= ₹ 800 \\
 \text{पहले वर्ष का ब्याज} &= ₹ \frac{800 \times 10 \times 1}{100} = ₹ 80 \\
 \text{पहले वर्ष के अन्त में मिश्रधन} &= ₹ (800 + 80) = ₹ 880 \\
 \text{दूसरे वर्ष का मूलधन} &= ₹ 880 \\
 \text{दूसरे वर्ष का ब्याज} &= ₹ \frac{880 \times 10 \times 10}{100} = ₹ 88
 \end{aligned}$$

$$\text{दूसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन} = ₹ (880 + 88) = ₹ 968$$

$$\text{तीसरे वर्ष का मूलधन} = ₹ 968$$

$$\text{तीसरे वर्ष का ब्याज} = ₹ \frac{968 \times 10 \times 1}{100}$$

$$= ₹ 96.8$$

$$\text{तीसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन} = ₹ (968 + 96.8)$$

$$= ₹ 1064.8$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन}$$

$$= ₹ (1064.8 - 800)$$

$$= ₹ 264.8$$

$$7. \quad \text{पहले वर्ष का मूलधन} = ₹ 400$$

$$\text{पहले वर्ष का ब्याज} = \frac{400 \times 5 \times 1}{100} = ₹ 20$$

$$\text{पहले वर्ष के अन्त में मिश्रधन} = ₹ (400 + 20)$$

$$= ₹ 420$$

$$\therefore \quad \text{दूसरे वर्ष का मूलधन} = ₹ 420$$

$$\text{दूसरे वर्ष का ब्याज} = \frac{420 \times 5 \times 1}{100} = ₹ 21$$

$$\text{दूसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन} = ₹ (420 + 21)$$

$$= ₹ 441$$

$$\therefore \quad 2 \text{ वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज} = \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन}$$

$$= ₹ (441 - 400) = ₹ 41$$

$$8. \quad \text{पहले वर्ष का मूलधन} = ₹ 3000$$

$$\text{पहले वर्ष का ब्याज} = \frac{3000 \times 10 \times 1}{100} = ₹ 300$$

$$\text{पहले वर्ष के अन्त में मिश्रधन} = ₹ (3000 + 300)$$

$$= ₹ 3300$$

$$\text{अब दूसरे वर्ष का मूलधन} = ₹ 3300$$

$$\text{दूसरे वर्ष का ब्याज} = \frac{3300 \times 10 \times 1}{100}$$

$$= ₹ 330$$

$$\begin{aligned}\text{दूसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन} &= ₹ (3300 + 330) \\ &= ₹ 3630\end{aligned}$$

$$\text{तीसरे वर्ष का मूलधन} = ₹ 3630$$

$$\begin{aligned}\text{तीसरे वर्ष का ब्याज} &= ₹ \frac{3630 \times 10 \times 1}{100} \\ &= ₹ 363\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{तीसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन} &= ₹ (3630 + 363) \\ &= ₹ 3993\end{aligned}$$

$$\text{अब, चौथे वर्ष का मूलधन} = ₹ 3993$$

$$\begin{aligned}\text{चौथे वर्ष का ब्याज} &= ₹ \frac{3993 \times 10 \times 1}{100} \\ &= ₹ 399.30\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{चौथे वर्ष के अन्त में मिश्रधन} &= ₹ 3993 + ₹ 399.30 \\ &= ₹ 4392.30\end{aligned}$$

अतः चौथे वर्ष के अन्त में,

$$\text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} = ₹ 4392.30$$

$$\begin{aligned}\text{तथा चक्रवृद्धि ब्याज} &= \text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} - \text{मूलधन} \\ &= ₹ (4392.30 - 3000) \\ &= ₹ 1392.30\end{aligned}$$

9. मूलधन = ₹ 2500, समय = 2 वर्ष, चक्रवृद्धि ब्याज दर = 4% वार्षिक

$$\text{सूत्र : चक्रवृद्धि मिश्रधन} = \text{मूलधन} \left(1 + \frac{\text{दर}}{100} \right)^2 \text{ समय से,}$$

$$\begin{aligned}\text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} &= 2500 \left(1 + \frac{4}{100} \right)^2 \\ &= 2500 \times \left(\frac{104}{100} \right)^2 \\ &= \frac{2500 \times 104 \times 104}{100 \times 100} \\ &= ₹ 2704\end{aligned}$$

10. मूलधन = ₹ 160000, दर = 2.5% वार्षिक, समय = 2 वर्ष

$$\text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} = \text{मूलधन} \left(1 + \frac{\text{दर}}{100} \right)^{\text{समय}}$$

$$= 1,60,000 \times \left(1 + \frac{2.5}{100} \right)^2$$

$$= 1,60,000 \times \left(1 + \frac{25}{1000} \right)^2$$

$$= \frac{1,60,000 \times 1025 \times 1025}{1000 \times 1000}$$

$$= \frac{16 \times 1025 \times 1025}{100} = \frac{16810000}{100}$$

$$= 168100$$

$$\therefore \text{भुगतान} = ₹ 168100$$

$$\text{तथा ब्याज} = \text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} - \text{मूलधन}$$

$$= 168100 - 160000$$

$$= ₹ 8100$$

प्रश्नावली 7.2

1. (i) $P = ₹ 5000$, $R = 10\%$, $n = 3$ वर्ष

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^n$$

$$= ₹ 5000 \left(1 + \frac{10}{100} \right)^3$$

$$= ₹ 5000 \times \left(\frac{110}{100} \right)^3$$

$$= ₹ 5000 \times \frac{110 \times 110 \times 110}{100 \times 100 \times 100}$$

$$= 5 \times 11 \times 11 \times 11 = ₹ 6655$$

$$\therefore \text{C.I.} = A - P = ₹ 6655 - ₹ 5000$$

$$= ₹ 1655$$

(ii) $P = ₹ 8000, R = 5\%, n = 2$ वर्ष

$$\begin{aligned}
 A &= P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^n \\
 &= ₹ 8000 \left(1 + \frac{5}{100} \right)^2 \\
 &= 8000 \times \left(\frac{105}{100} \right)^2 \\
 &= \frac{8000 \times 105 \times 105}{100 \times 100} \\
 &= \frac{88200}{10} = ₹ 8820
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{C.I.} &= A - P \\
 &= ₹ 8820 - ₹ 8000 \\
 &= ₹ 820
 \end{aligned}$$

(iii) $P = ₹ 600, R = 5\frac{1}{2}\% = \frac{11}{2}\%, n = 2$ वर्ष

$$\begin{aligned}
 A &= P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^n \\
 &= 600 \times \left(1 + \frac{11}{2 \times 100} \right)^2 \\
 &= 600 \times \left(\frac{211}{200} \right)^2 = \frac{600 \times 211 \times 211}{200 \times 200} \\
 &= ₹ 667.815
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{C.I.} &= A - P = ₹ 667.815 - ₹ 600 \\
 &= ₹ 67.815
 \end{aligned}$$

2. $A = ₹ 5678.40, r = 8\%, t = 1$ वर्ष

चूँकि ब्याज छमाही लगाया जाता है।

$$\therefore \frac{r}{2} = \frac{8}{2} = 4\% \text{ प्रति छमाही}$$

$$2t = 2 \times 1 = 2 \text{ वर्ष}$$

$$A = P \left(1 + \frac{(r/2)}{100} \right)^{2t}$$

$$5678.40 = P \left(1 + \frac{4}{100} \right)^2$$

$$5678.40 = P \times \left(\frac{104}{100} \right)^2$$

$$P = \frac{5678.40 \times 100 \times 100}{104 \times 104} = ₹ 5250$$

अतः वह रकम (P) = ₹ 5250

3. $P = ₹ 2400$, $r = 10\%$

$$t = 2 \text{ वर्ष } 4 \text{ माह} = 2 \text{ वर्ष } + \frac{4}{12} \text{ वर्ष}$$

$$= \left(2 + \frac{1}{3} \right) \text{ वर्ष} = \frac{7}{3} \text{ वर्ष} = 2\frac{1}{3} \text{ वर्ष}$$

$$\therefore A = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^2 \times \left(1 + \frac{\frac{1}{3} \times r}{100} \right)$$

$$= 2400 \left(1 + \frac{10}{100} \right)^2 \times \left(1 + \frac{\frac{1}{3} \times 10}{100} \right)$$

$$= 2400 \times \left(\frac{11}{10} \right)^2 \times \left(\frac{31}{30} \right)$$

$$= \frac{2400 \times 121 \times 31}{100 \times 30} = \frac{90024}{30}$$

$$= ₹ 3000.80$$

$$\therefore \text{C.I.} = A - P$$

$$= ₹ 3000.80 - ₹ 2400$$

$$= ₹ 600.80$$

4. $P = ₹ 15625$

$r = 16\%$, समय $(t) = 9$ माह

चूँकि ब्याज प्रति तिमाही लगाया जाता है।

$\therefore r = \frac{16}{4}\% = 4\%$ प्रति तिमाही

और समय $(t) = 4 \times 9 = 36$ माह $= 3$ वर्ष

अतः मिश्रधन $(A) = P \left[1 + \frac{(r/4)}{100} \right]^{4t}$

$$= 15625 \left[1 + \frac{4}{100} \right]^{36} = 15625 \times \left(\frac{26}{25} \right)^{36}$$

$$= \frac{15625 \times 26 \times 26 \times 26}{25 \times 25 \times 25}$$

$$= 26 \times 26 \times 26$$

$$= ₹ 17576$$

6. $A = ₹ 1852.20$, $P = ₹ 1600$, $r = 5\%$, $t = ?$

$A = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^t$ से

$$1852.20 = 1600 \left(1 + \frac{5}{100} \right)^t$$

$$\frac{1852.20}{1600} = \left(\frac{21}{20} \right)^t$$

$$\frac{185220}{1600 \times 10} = \left(\frac{21}{20} \right)^t$$

$$\frac{9261}{8000} = \left(\frac{21}{20} \right)^t$$

$$\left(\frac{21}{20} \right)^3 = \left(\frac{21}{20} \right)^t$$

$\therefore t = 3$

अतः अभीष्ट समय $(t) = 3$ वर्ष

7. $P = ₹ 10,000$, $t = 4$ वर्ष, $r = 10\%$

जब ब्याज प्रति छमाही देय हो

तो $t = 4 \times 2 = 8$ वर्ष, $r = \frac{10}{2} = 5\%$

$$\begin{aligned} \therefore \text{C.I.} &= P \left[\left(1 + \frac{r}{100} \right)^t - 1 \right] \\ &= 10,000 \left[\left(1 + \frac{5}{100} \right)^8 - 1 \right] \\ &= 10,000 \left[\left(\frac{21}{20} \right)^8 - 1 \right] \\ &= 10,000 [(1.05)^8 - 1] \\ &= 10000 \times [1.4775 - 1] \\ &= 10000 \times [0.4775] \\ &= ₹ 4775 \end{aligned}$$

जब ब्याज वार्षिक देय हो:

$$\begin{aligned} \therefore \text{C.I.} &= P \left[\left(1 + \frac{r}{100} \right)^t - 1 \right] \\ &= 10,000 \left[\left(1 + \frac{10}{100} \right)^4 - 1 \right] \\ &= 10000 \left[\left(\frac{11}{10} \right)^4 - 1 \right] \\ &= 10000 [(1.1)^4 - 1] \\ &= 10000 [1.4641 - 1] \\ &= 10000 \times [0.4641] \\ &= ₹ 4641 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{अभीष्ट अन्तर} &= ₹ 4775 - ₹ 4641 \\ &= ₹ 134 \end{aligned}$$

8. C.I. = ₹ 6781.25, $r = ?$

$P = ₹ 16000$, $t = 3$ वर्ष

$$\text{C.I.} = P \left[\left(1 + \frac{r}{100} \right)^t - 1 \right]$$

$$6781.25 = 16000 \left[\left(1 + \frac{r}{100} \right)^3 - 1 \right]$$

$$\frac{6781.25}{16000 \times 100} = \left(1 + \frac{r}{100} \right)^3 - 1$$

$$\frac{217}{512} = \left(1 + \frac{r}{100} \right)^3 - 1$$

$$\frac{217}{512} + 1 = \left(1 + \frac{r}{100} \right)^3$$

$$\frac{729}{512} = \left(1 + \frac{r}{100} \right)^3$$

$$\left(\frac{9}{8} \right)^3 = \left(1 + \frac{r}{100} \right)^3$$

दोनों तरफ आधारों की तुलना करने पर

$$\therefore \frac{9}{8} = 1 + \frac{r}{100}$$

$$\frac{9}{8} - 1 = \frac{r}{100}$$

$$\frac{1}{8} = \frac{r}{100}$$

$$\frac{100}{8} = r$$

$$12.5 = r$$

$$\therefore r = 12.5\%$$

9. माना मूलधन = P

$A_1 = ₹ 650$, $t_1 = 1$ वर्ष

$$A_2 = ₹ 676, t_2 = 2 \text{ वर्ष}, r = ?$$

$$\text{सूत्र: } A = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^t \text{ से}$$

$$650 = P \left(1 + \frac{r}{100} \right) \quad \dots(1)$$

$$\text{पुनः सूत्र: } A = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^t \text{ से}$$

$$676 = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^2 \quad \dots(2)$$

समी० (2) को समी० (1) से भाग देने पर

$$\frac{676}{650} = \frac{P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^2}{P \left(1 + \frac{r}{100} \right)}$$

$$1.04 = 1 + \frac{r}{100}$$

$$1.04 - 1 = \frac{r}{100}$$

$$0.04 = \frac{r}{100}$$

$$0.04 \times 100 = r$$

$$4 = r$$

$$\therefore r = 4\%$$

अब r का यह मान समी० (1) में रखने पर,

$$650 = P \left(1 + \frac{4}{100} \right)$$

$$650 = P \left(\frac{104}{100} \right)$$

$$\therefore P = \frac{650 \times 100}{104} = ₹ 625$$

10. माना धन = P , $r = 15\%$, $t = 2$ वर्ष

$$d = \text{C.I.} - \text{S.I.} = ₹ 144$$

$$\text{सूत्र: } d = \frac{P \times r^2}{(100)^2} \text{ से}$$

$$144 = \frac{P \times 15 \times 15}{100 \times 100}$$

$$P = \frac{144 \times 100 \times 100}{15 \times 15} = ₹ 6400$$

$\therefore$ अभीष्ट धन (P) = ₹ 6400

11. माना मूलधन = P तथा ब्याज की दर = $r\%$

$$A_1 = ₹ 2100, t_1 = 1 \text{ वर्ष}$$

$$A_2 = ₹ 2205, t_2 = 2 \text{ वर्ष}$$

$$\text{सूत्र: } A = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^t \text{ से}$$

$$2100 = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^1 \quad \dots(1)$$

$$\text{पुनः} \quad 2205 = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^2 \quad \dots(2)$$

समी० (2) को समी० (1) से भाग देने पर,

$$\frac{2205}{2100} = \frac{P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^2}{P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^1}$$

$$1.05 = 1 + \frac{r}{100}$$

$$1.05 - 1 = \frac{r}{100}$$

$$0.05 = \frac{r}{100}$$

$$r = 0.05 \times 100 = 5$$

∴ ब्याज की दर (r) = 5%

r का मान समी० (1) में रखने पर,

$$2100 = P \left(1 + \frac{5}{100} \right)^1$$

$$2100 = P \left(\frac{105}{100} \right)$$

$$P = \frac{2100 \times 100}{105} = 2000$$

अतः वह मूलधन (P) = ₹ 2000

12. P = ₹ 20,000, t = 3 वर्ष

$r_1 = 5\%$, $r_2 = 6\%$, $r_3 = 8\%$

3 वर्षों के अन्त में प्राप्त धन राशि (A)

$$= P \left[\left(1 + \frac{r_1}{100} \right) \left(1 + \frac{r_2}{100} \right) \left(1 + \frac{r_3}{100} \right) \right]$$

$$= 20,000 \left[\left(1 + \frac{5}{100} \right) \left(1 + \frac{6}{100} \right) \left(1 + \frac{8}{100} \right) \right]$$

$$= 20,000 \times \frac{105}{100} \times \frac{106}{100} \times \frac{108}{100}$$

$$= \frac{2 \times 105 \times 106 \times 108}{100} = \frac{2404080}{100}$$

$$= ₹ 24040.80$$



सर्वसमिकाएँ

प्रश्नावली 8.1

1. (i) $(3x - y)^2 = (3x)^2 + (y)^2 - 2 \times (3x) \times y$
 $= 9x^2 + y^2 - 6xy$ [$\because (a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$] से
- (ii) $(4a + 2b)^2 = (4a)^2 + (2b)^2 + 2 \times (4a) \times (2b)$
 $= 16a^2 + 4b^2 + 16ab$ [$\because (a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$]

$$(iii) (x^2 + 3y)^2 = (x^2)^2 + (3y^2)^2 + 2(x^2)(3y^2) \\ = x^4 + 9y^4 + 6x^2y^2$$

$$(iv) (5a + 2b)^2 = (5a)^2 + (2b)^2 + 2 \times (5a) \times (2b) \\ = 25a^2 + 4b^2 + 20ab$$

$$(v) \left(P + \frac{1}{P}\right)^2 = (P)^2 + \left(\frac{1}{P}\right)^2 + 2 \times P \times \frac{1}{P} \\ = P^2 + \frac{1}{P^2} + 2$$

$$(vi) \left(2a + \frac{1}{3}\right)^2 = (2a)^2 + \left(\frac{1}{3}\right)^2 + 2 \times (2a) \times \left(\frac{1}{3}\right) = 4a^2 + \frac{1}{9} + \frac{4}{3}a$$

$$(vii) \left(\frac{x}{2} + \frac{y}{3}\right)^2 = \left(\frac{x}{2}\right)^2 + \left(\frac{y}{3}\right)^2 + 2\left(\frac{x}{2}\right) \times \left(\frac{y}{3}\right) = \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} + \frac{xy}{3}$$

$$(viii) \left(\frac{5}{7}x - \frac{7}{5}y\right)^2 = \left(\frac{5x}{7}\right)^2 + \left(\frac{7y}{5}\right)^2 - 2 \times \left(\frac{5x}{7}\right) \times \left(\frac{7y}{5}\right) \\ = \frac{25x^2}{49} + \frac{49y^2}{25} - 2xy$$

2. (i) $4x^2 + 81y^2 + 36xy$

$x = -1, y = -1$ रखने पर

$$= 4(-1)^2 + 81(-1)^2 + 36 \times (-1) \times (-1)$$

$$= 4 + 81 + 36 = 121$$

(ii) $25x^2 + 49y^2 - 70xy$

$x = 2, y = 3$ रखने पर

$$= 25(2)^2 + 49(3)^2 - 70 \times 2 \times 3$$

$$= 100 + 441 - 420 = 121$$

(iii) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} + \frac{xy}{3}$

$x = 2, y = 3$ रखने पर

$$= \frac{(2)^2}{4} + \frac{(3)^2}{9} + \frac{2 \times 3}{3}$$

$$= 1 + 1 + 2 = 4$$

$$(iv) 4x^2 + \frac{1}{9}x^2 - \frac{4x^2}{3}$$

$x = 1$ रखने पर

$$\begin{aligned} &= 4(1)^2 + \frac{1}{9}(1)^2 - 4\frac{(1)^2}{3} \\ &= 4 + \frac{1}{9} - \frac{4}{3} = \frac{36 + 1 - 12}{9} = \frac{25}{9} \end{aligned}$$

3. दिया है, $y - \frac{1}{y} = 6$

(i) दोनों तरफ का वर्ग करने पर

$$\left(y - \frac{1}{y}\right)^2 = (6)^2$$

$$y^2 + \frac{1}{y^2} - 2 \times y \times \frac{1}{y} = 36$$

$$y^2 + \frac{1}{y^2} - 2 = 36$$

$$y^2 + \frac{1}{y^2} - 2 = 36$$

$$y^2 + \frac{1}{y^2} = 36 + 2$$

$$y^2 + \frac{1}{y^2} = 38$$

$$(ii) \therefore y^2 + \frac{1}{y^2} = 38$$

दोनों तरफ का वर्ग करने पर

$$\left(y^2 + \frac{1}{y^2}\right)^2 = (38)^2$$

$$(y^2)^2 + \left(\frac{1}{y^2}\right)^2 + 2 \times y^2 \times \frac{1}{y^2} = 1444$$

$$y^4 + \frac{1}{y^4} + 2 = 1444$$

$$y^4 + \frac{1}{y^4} = 1442$$

4. दिया है, $a + \frac{1}{a} = 5$

(i) दोनों तरफ का वर्ग करने पर

$$\left(a + \frac{1}{a}\right)^2 = (5)^2$$

$$a^2 + \frac{1}{a^2} + 2 \times a \times \frac{1}{a} = 25$$

$$a^2 + \frac{1}{a^2} + 2 = 25$$

$$a^2 + \frac{1}{a^2} = 25 - 2 = 23$$

$$a^2 + \frac{1}{a^2} = 23$$

(ii) $\therefore a^2 + \frac{1}{a^2} = 23$

दोनों तरफ का वर्ग करने पर

$$\left(a^2 + \frac{1}{a^2}\right)^2 = (23)^2$$

$$a^4 + \frac{1}{a^4} + 2 \times a^2 \times \frac{1}{a^2} = 529$$

$$a^4 + \frac{1}{a^4} + 2 = 529$$

$$a^4 + \frac{1}{a^4} = 529 - 2$$

$$a^4 + \frac{1}{a^4} = 527$$

$$5. \quad a^2 + \frac{1}{a^2} = 83$$

$$\begin{aligned} \therefore \left(a - \frac{1}{a}\right)^2 &= a^2 + \frac{1}{a^2} - 2 \times a \times \frac{1}{a} \\ &= a^2 + \frac{1}{a^2} - 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore a - \frac{1}{a} &= \sqrt{a^2 + \frac{1}{a^2} - 2} \\ &= \sqrt{83 - 2} = \sqrt{81} = 9 \end{aligned}$$

$$6. \quad a + b = 10, ab = 24,$$

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

$$(10)^2 = a^2 + b^2 + 2 \times 24$$

$$100 = a^2 + b^2 + 48$$

$$100 - 48 = a^2 + b^2$$

$$52 = a^2 + b^2$$

$$\therefore a^2 + b^2 = 52$$

$$7. \quad a + b = -6, ab = -16$$

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

$$(-6)^2 = a^2 + b^2 + 2 \times (-16)$$

$$36 = a^2 + b^2 - 32$$

$$36 + 32 = a^2 + b^2$$

$$68 = a^2 + b^2$$

$$\therefore a^2 + b^2 = 68$$

$$8. \quad a - b = 5, ab = 14$$

$$(a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$$

$$(5)^2 = a^2 + b^2 - 2 \times 14$$

$$25 = a^2 + b^2 - 28$$

$$25 + 28 = a^2 + b^2$$

$$53 = a^2 + b^2$$

$$\therefore a^2 + b^2 = 53$$

$$\begin{aligned}
 9. \quad (i) \quad & \left(\frac{1}{2}x + \frac{2}{3}y\right)\left(\frac{1}{2}x - \frac{2}{3}y\right) \\
 &= \left(\frac{1}{2}x\right)^2 - \left(\frac{2}{3}y\right)^2 \quad [\because (a+b)(a-b) = a^2 - b^2] \\
 &= \frac{x^2}{4} - \frac{4y^2}{9}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (ii) \quad (2a - b - c)^2 &= (2a)^2 + (-b)^2 + (-c)^2 \\
 &\quad + 2 \times 2a \times (-b) + 2 \times (-b) \times (-c) + 2 \times (-c) \times (2a) \\
 &= 4a^2 + b^2 + c^2 - 4ab + 2bc - 4ca
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (iii) \quad (a - 2b + c)^2 &= a^2 + (-2b)^2 + c^2 \\
 &\quad + 2 \times a \times (-2b) + 2 \times (-2b) \times c + 2 \times c \times a \\
 &= a^2 + 4b^2 + c^2 - 4ab - 4bc + 2ca
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (iv) \quad (-3a + b + c)^2 &= (-3a)^2 + (b)^2 + (c)^2 \\
 &\quad + 2 \times (-3a) \times b + 2 \times b \times c + 2 \times c \times (-3a) \\
 &= 9a^2 + b^2 + c^2 - 6ab + 2bc - 6ca
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (v) \quad \left(x - \frac{1}{2}y + z\right)^2 &= x^2 + \left(\frac{-1y}{2}\right)^2 + z^2 + 2 \times x \times \left(\frac{-y}{2}\right) \\
 &\quad + 2 \times \left(\frac{-y}{2}\right) \times z + 2 \times z \times x \\
 &= x^2 + \frac{y^2}{4} + z^2 - xy - yz + 2zx
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (vi) \quad \left(1 + a^2 + \frac{1}{a^2}\right)^2 &= 1^2 + (a^2)^2 + \left(\frac{1}{a^2}\right)^2 \\
 &\quad + 2 \times 1 \times a^2 + 2 \times a^2 \times \frac{1}{a^2} + 2 \times \frac{1}{a^2} \times 1 \\
 &= 1 + a^4 + \frac{1}{a^4} + 2a^2 + 2 + \frac{2}{a^2}
 \end{aligned}$$

$$10. \quad \text{यदि } 2x + \frac{1}{2x} = 4 \quad \frac{1}{4} = \frac{17}{4}$$

दोनों तरफ का घन करने पर

$$\left(2x + \frac{1}{2x}\right)^3 = \left(\frac{17}{4}\right)^3$$

$$(2x)^3 + \left(\frac{1}{2x}\right)^3 + 3(2x) \times \left(\frac{1}{2x}\right) \left(2x + \frac{1}{2x}\right) = \frac{4913}{64}$$

$$[\because (a+b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a+b)]$$

$$8x^3 + \frac{1}{8x^3} + 3 \times \left(2x + \frac{1}{2x}\right) = \frac{4913}{64}$$

$$8x^3 + \frac{1}{8x^3} + 3 \times \left(\frac{17}{4}\right) = \frac{4913}{64}$$

$$8x^3 + \frac{1}{8x^3} = \frac{4913}{64} - \frac{51}{4}$$

$$= \frac{4913 - 816}{64}$$

$$\therefore 8x^3 + \frac{1}{8x^3} = \frac{4097}{64} = 64 \frac{1}{64}$$

11. यदि $(a+b+c) = 10$... (1)

और $ab+bc+ca = 27$... (2)

$\therefore (a+b+c) = 10$

दोनों तरफ का वर्ग करने पर

$$(a+b+c)^2 = (10)^2$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca = 100$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + 2(ab+bc+ca) = 100$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + 2 \times 27 = 100$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + 54 = 100$$

$$a^2 + b^2 + c^2 = 100 - 54$$

$\therefore a^2 + b^2 + c^2 = 46$

12. (i) $(2x+3)^3 = (2x)^3 + (3)^3 + 3(2x) \times 3(2x+3)$

$$= 8x^3 + 27 + 18x(2x+3)$$

$$= 8x^3 + 27 + 36x^2 + 54x$$

$$= 8x^3 + 36x^2 + 54x + 27$$

$$\begin{aligned}
 \text{(ii)} \quad (5a-3b)^3 &= (5a)^3 + (-3b)^3 + 3 \times (5a) \times (-3b)(5a-3b) \\
 &= 125a^3 - 27b^3 - 45ab(5a-3b) \\
 &= 125a^3 - 27b^3 - 225a^2b + 135ab^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(iii)} \quad \left(x^2 + \frac{y^2}{2}\right)^3 &= (x^2)^3 + \left(\frac{y^2}{2}\right)^3 + 3 \times x^2 \times \frac{y^2}{2} \left(x^2 + \frac{y^2}{2}\right) \\
 &= x^6 + \frac{y^6}{8} + \frac{3}{x^2} x^2 y^2 \left(x^2 + \frac{y^2}{2}\right) \\
 &= x^6 + \frac{y^6}{8} + \frac{3}{2} x^4 y^2 + \frac{3}{4} x^2 y^4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(iv)} \quad \left(4m - \frac{1}{3n}\right)^3 &= (4m)^3 + \left(-\frac{1}{3n}\right)^3 + 3 \times 4m \times \left(-\frac{1}{3n}\right) \times \left(4m - \frac{1}{3n}\right) \\
 &= 64m^3 - \frac{n^3}{27} - \frac{4m}{n} \left(4m - \frac{1}{3n}\right) \\
 &= 64m^3 - \frac{n^3}{27} - \frac{16m^2}{n} + \frac{4m}{3n^2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(v)} \quad \left(2b - \frac{a}{3}\right)^3 &= (2b)^3 + \left(-\frac{a}{3}\right)^3 + 3 \times (2b) \times \left(-\frac{a}{3}\right) \times \left(2b - \frac{a}{3}\right) \\
 &= 8b^3 - \frac{a^3}{27} - 2ab \left(2b - \frac{a}{3}\right) \\
 &= 8b^3 - \frac{a^3}{27} - 4ab^2 + \frac{2}{3} a^2 b
 \end{aligned}$$

13. दिया है, $x - \frac{1}{x} = 5$

दोनों तरफ का घन करने पर

$$\begin{aligned}
 \left(x - \frac{1}{x}\right)^3 &= (5)^3 \\
 x^3 - \frac{1}{x^3} - 3 \times x \times \frac{1}{x} \left(x - \frac{1}{x}\right) &= 125 \\
 x^3 - \frac{1}{x^3} - 3 \left(x - \frac{1}{x}\right) &= 125
 \end{aligned}$$

$$x^3 - \frac{1}{x^3} - 3 \times 5 = 125$$

$$x^3 - \frac{1}{x^3} = 125 + 15$$

$$x^3 - \frac{1}{x^3} = 140$$

$$\begin{aligned} 14. \quad (i) \quad (51)^3 &= (50+1)^3 \\ &= (50)^3 + (1)^3 + 3 \times 50 \times 1(50+1) \\ &= 125000 + 1 + 150 \times 51 \\ &= 12500 + 1 + 7650 = 132651 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (ii) \quad (199)^3 &= (200-1)^3 \\ &= (200)^3 - (1)^3 - 3 \times 200 \times 1(200-1) \\ &= 8000000 - 1 - 600(200-1) \\ &= 8000000 - 1 - 120000 + 600 \\ &= 7880599 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (iii) \quad (9.9)^3 &= (9+0.9)^3 \\ &= 9^3 + (0.9)^3 + 3 \times 9 \times 0.9 \times (9+0.9) \\ &= 729 + 0.729 + 24.3(9+0.9) \\ &= 729.729 + 218.7 + 21.87 \\ &= 970.299 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (iv) \quad (100.1)^3 &= (100+0.1)^3 \\ &= (100)^3 + (0.1)^3 + 3 \times 100 \times 0.1(100+0.1) \\ &= 1000000 + 0.001 + 30(100+0.1) \\ &= 1000000 + 0.001 + 3000 + 3 \\ &= 1003003.001 \end{aligned}$$

$$15. \text{ दिया है, } 2x + \frac{1}{2x} = \frac{17}{4}$$

दोनों तरफ का घन करने पर

$$\left(2x + \frac{1}{2x}\right)^3 = \left(\frac{17}{4}\right)^3$$

$$\begin{aligned}
 (2x)^3 + \left(\frac{1}{2x}\right)^3 + 3 \times (2x) \times \left(\frac{1}{2x}\right) \left(2x + \frac{1}{2x}\right) &= \frac{4913}{64} \\
 8x^3 + \frac{1}{8x^3} + 3 \times \frac{17}{4} &= \frac{4913}{64} \\
 8x^3 + \frac{1}{8x^3} &= \frac{4913}{64} - \frac{51}{4} \\
 &= \frac{4913 - 816}{64} = \frac{4097}{64} \\
 &= 64 \frac{1}{64}
 \end{aligned}$$

प्रश्नावली 8.2

1. (i) $(x-5)(x-9)$

सर्वसमिका $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$

इसमें, $a = -5$, $b = -9$ रखने पर

$$\begin{aligned}
 (x-5)(x-9) &= x^2 + (-5-9)x + (-5) \times (-9) \\
 &= x^2 - 14x + 45
 \end{aligned}$$

- (ii) $(x^2-3)(x^2+4)$

सर्वसमिका $(X+a)(X+b) = X^2 + (a+b)X + ab$

इसमें, $X = x^2$, $a = -3$, $b = 4$ रखने पर

$$\begin{aligned}
 (x^2-3)(x^2+4) &= (x^2)^2 + (-3+4)x^2 + (-3) \times 4 \\
 &= x^4 + x^2 - 12 \\
 &= x^4 + x^2 - 12
 \end{aligned}$$

- (iii) $\left(x - \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{3}{2}\right)$

सर्वसमिका $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$

इसमें $a = -\frac{1}{2}$, $b = -\frac{3}{2}$ रखने पर

$$\begin{aligned}
 \left(x - \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{3}{2}\right) &= x^2 + \left[\left(-\frac{1}{2}\right) + \left(-\frac{3}{2}\right)\right]x + \left(-\frac{1}{2}\right)\left(-\frac{3}{2}\right) \\
 &= x^2 + \left[\frac{-1-3}{2}\right]x + \frac{3}{4}
 \end{aligned}$$

$$=x^2+(-2)x+\frac{3}{4}$$

$$=x^2-2x+\frac{3}{4}$$

$$(iv) (x+4)(x+6)$$

$$\text{सर्वसमिका } (x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$$

इसमें $a=4$, $b=6$ रखने पर

$$\begin{aligned}(x+4)(x+6) &=x^2+(4+6)x+4 \times 6 \\ &=x^2+10x+24\end{aligned}$$

$$(v) \left(x+\frac{4}{5}\right)\left(x-\frac{3}{2}\right)$$

$$\text{सर्वसमिका } (x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$$

इसमें $a=\frac{4}{5}$, $b=-\frac{3}{2}$ रखने पर

$$\begin{aligned}\left(x+\frac{4}{5}\right)\left(x-\frac{3}{2}\right) &=x^2+\left[\left(\frac{4}{5}\right)+\left(-\frac{3}{2}\right)\right]x+\left(\frac{4}{5}\right)\times\left(-\frac{3}{2}\right) \\ &=x^2+\left(\frac{8-15}{10}\right)x-\frac{6}{5} \\ &=x^2+\left(-\frac{7}{10}\right)x-\frac{6}{5}=x^2-\frac{7}{10}x-\frac{6}{5}\end{aligned}$$

$$(vi) \left(x+\frac{7}{3}\right)\left(x-\frac{4}{3}\right)$$

$$\text{सर्वसमिका } (x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$$

इसमें $a=\frac{7}{3}$, $b=-\frac{4}{3}$ रखने पर

$$\begin{aligned}\left(x+\frac{7}{3}\right)\left(x-\frac{4}{3}\right) &=x^2+\left(\frac{7}{3}-\frac{4}{3}\right)x+\left(\frac{7}{3}\right)\cdot\left(-\frac{4}{3}\right) \\ &=x^2+\left(\frac{7-4}{3}\right)x+\left(-\frac{28}{9}\right) \\ &=x^2+x-\frac{28}{9}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
2. \quad (i) & (a-2b)(a^2+4ab+b^2)-(a+2b)(a^2-4ab+b^2) \\
& a^3+4a^2b+ab^2-2a^2b-8ab^2-2b^3 \\
& \quad -[a^3-4a^2b+ab^2+2a^2b-8ab^2+2b^3] \\
& a^3+2a^2b-7ab^2-2b^3-[a^3-2a^2b-7ab^2+2b^3] \\
& a^3+2a^2b-7ab^2-2b^3-a^3+2a^2b+7ab^2-2b^3 \\
& 4a^2b-4b^3=4b(a^2-b^2)=4b(a+b)(a-b)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(ii) & (2x+3)(4x^2-12x+9)-(2x-3)(4x^2+12x+9) \\
& = (8x^3-24x^2+18x+12x^2-36x+27) \\
& \quad - (8x^3+24x^2+18x-12x^2-36x-27) \\
& = (8x^3-12x^2-18x+27)-(8x^3+12x^2-18x-27) \\
& = 8x^3-12x^2-18x+27-8x^3-12x^2+18x+27 \\
& = -24x^2+54 \\
& = 54-24x^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(iii) & (2x+5)(4x^2-20x+25)-(2x-5)(4x^2+20x+5) \\
& = (8x^3-40x^2+50x+20x^2-100x+125) \\
& \quad - (8x^3+40x^2+10x-20x^2-100x-25) \\
& = (8x^3-20x^2-50x+125)-(8x^3+20x^2-90x-25) \\
& = 8x^3-20x^2-50x+125-8x^3-20x^2+90x+25 \\
& = -40x^2+40x+150
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(iv) & (x-1)(x^2+2x+1)-(x+1)(x^2-2x+1) \\
& = (x^3+2x^2+x-x^2-2x-1)-(x^3-2x^2+x+x^2-2x+1) \\
& = (x^3+x^2-x-1)-(x^3-x^2-x+1) \\
& = x^3+x^2-x-1-x^3+x^2+x-1=2x^2-2=2(x^2-1)
\end{aligned}$$

$$3. \text{ दिया है; } M+N+Q=9 \quad \dots(1)$$

$$M^2+N^2+Q^2=35 \quad \dots(2)$$

$$M^3+N^3+Q^3-MNQ=?$$

$$\therefore (M+N+Q)^2=M^2+N^2+Q^2+2(MN+NQ+QM)$$

$$(9)^2=35+2(MN+NQ+QM)$$

$$81-35=2(MN+NQ+QM)$$

$$\frac{46}{2}=MN+NQ+QM$$

$$23=MN+NQ+QM$$

$$\therefore MN + NQ + QM = 23$$

$$\text{अब सूत्र: } a^3 + b^3 + c^3 - 3abc$$

$$= (a + b + c)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca)$$

$$M^3 + N^3 + Q^3 - 3MNQ$$

$$= (M + N + Q)(M^2 + N^2 + Q^2 - MN - NQ - QM)$$

$$= 9 \times [35 - (MN + NQ + QM)]$$

$$= 9 \times [35 - 23] = 9 \times 12 = 108$$

$$4. \text{ दिया है, } a + b + c = 9 \quad \dots(1)$$

$$ab + bc + ca = 26 \quad \dots(2)$$

$$\therefore (a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2(ab + bc + ca)$$

$$(9)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2 \times 26$$

$$81 - 52 = a^2 + b^2 + c^2$$

$$29 = a^2 + b^2 + c^2$$

$$\text{अब सूत्र : } a^3 + b^3 + c^3 - 3abc$$

$$= (a + b + c)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca)$$

$$= 9 \times [(29 - (ab + bc + ca))]$$

$$= 9 \times [29 - 26] = 9 \times 3 = 27$$

$$5. \text{ दिया है : } p + q + r = 0$$

$$3pqr = 27$$

$$\text{सूत्र : यदि } p + q + r = 0$$

$$\text{तो } p^3 + q^3 + r^3 = 3pqr = 27$$

$$6. \text{ (i) } (18)^3 - (10)^3 - (6)^3 = (18 - 10)(18^2 + 10^2 + 18 \times 10) - 6^3$$

$$\text{सूत्र : } [a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + b^2 + ab)]$$

$$= 8(324 + 100 + 180) - 6$$

$$= 8 \times 604 - 216 = 4832 - 216 = 4616$$

$$\text{(ii) } (15)^3 - (5)^3 + (10)^3 = (15 - 5)(15^2 + 5^2 + 15 \times 5) + 10^3$$

$$= 10(225 + 25 + 75) + 1000$$

$$= 10 \times 325 + 1000$$

$$= 3250 + 1000 = 4,250$$

$$\text{(iii) } (56)^3 + (35)^3 - (60)^3 = (56 + 35)(56^2 + 35^2 - 56 \times 35) - (60)^3$$

$$= 91(3136 + 1225 - 1960) - (60)^3$$

$$= 91 \times 2401 - (60)^3$$

$$= 218491 - 21600 = 2491$$

$$(iv) (-35)^3 - (8)^3 + (31)^3 = (31)^3 - (8)^3 + (-35)^3$$

$$= (31-8)(31^2 + 8^2 + 31 \times 8) + (-35)^3$$

$$[\text{सूत्र : } a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + b^2 + ab)]$$

$$= 23 \times (961 + 64 + 248) + (-42875)$$

$$= 23 \times 1275 - 42875$$

$$= 29275 - 42875$$

$$= -13596$$



युगपत समीकरण

प्रश्नावली 9.1

$$1. \quad (i) \quad 2x + y = 6 \quad \dots(i)$$

$$x - y = 3 \quad \dots(ii)$$

समी० (ii) से, $x = y + 3$

x का मान समी० (i) में रखने पर,

$$2(y+3) + y = 6$$

$$2y + 6 + y = 6$$

$$3y = 6 - 6 = 0$$

$$y = \frac{0}{3} = 0$$

y का मान समी० (ii) में रखने पर

$$x - 0 = 3$$

$$\Rightarrow x = 3$$

अतः $x = 3, y = 0$

$$(ii) \quad 4x - 3y = 8 \quad \dots(i)$$

$$6x - y = \frac{29}{3} \quad \dots(ii)$$

समी० (ii) से, $y = 6x - \frac{29}{3}$

y का मान समी० (i) में रखने पर,

$$4x - 3 \times \left(6x - \frac{29}{3} \right) = 8$$

$$4x - 18x + 29 = 8$$

$$-14x = 8 - 29$$

$$-14x = -21$$

$$x = \frac{-21}{-14} = \frac{3}{2}$$

∴

$$x = \frac{3}{2}$$

x का मान समी० (ii) में रखने पर

$$6 \times \frac{3}{2} - y = \frac{29}{3}$$

$$9 - y = \frac{29}{3}$$

$$9 - \frac{29}{3} = y$$

$$\frac{-2}{3} = y$$

∴

$$y = \frac{-2}{3}$$

अतः $x = \frac{3}{2}$, $y = \frac{-2}{3}$

(iii)

$$5x - 3y = 9$$

...(i)

$$2x - y = 4$$

...(ii)

समी० (ii) से,

$$y = 2x - 4$$

y का मान समी० (i) में रखने पर,

$$5x - 3 \times (2x - 4) = 9$$

$$5x - 6x + 12 = 9$$

$$-x = 9 - 12 = -3$$

∴

$$x = 3$$

x का मान समी० (ii) में रखने पर,

$$2 \times 3 - y = 4$$

$$6 - 4 = y$$

$$2 = y$$

∴

$$y = 2$$

अतः $x = 3, y = 2$

(iv)

$$2x + y = 7$$

...(i)

$$y - 3 = 0$$

...(ii)

समी० (ii) से, $y = 3$

y का मान समी० (i) रखने पर,

$$2x + 3 = 7$$

⇒

$$2x = 7 - 3$$

$$\Rightarrow 2x = 4$$

⇒

$$x = \frac{4}{2} = 2$$

अतः $x = 2, y = 3$

(v)

$$17x + 10y = 118$$

...(i)

$$15x - 6y = 30$$

...(ii)

समी० (ii) से, $15x - 30 = 6y$

$$\frac{1}{6}(15x - 30) = y$$

$$\frac{5}{2}x - 5 = y$$

y का मान समी० (i) में रखने पर,

$$17x + 10\left(\frac{5}{2}x - 5\right) = 118$$

$$17x + 25x - 50 = 118$$

$$42x = 118 + 50 = 168$$

$$x = \frac{168}{42} = 4$$

x का मान समी० (ii) में रखने पर,

$$17 \times 4 + 10y = 118$$

$$68 + 10y = 118$$

$$10y = 118 - 68 = 50$$

$$y = \frac{50}{10} = 5$$

$$\text{अतः } x = 4, y = 5$$

$$(vi) \quad 3x + 4y = 24 \quad \dots(i)$$

$$20x - 11y = 47 \quad \dots(ii)$$

$$\text{समी० (i) से, } 20x - 47 = 11y$$

$$\text{या, } y = \frac{1}{11}(20x - 47)$$

$$y \text{ का मान समी० (i) में रखने पर,}$$

$$3x + 4 \times \frac{1}{11}(20x - 47) = 24$$

$$3x + \frac{80}{11}x - \frac{188}{11} = 24$$

$$3x + \frac{80}{11}x = 24 + \frac{188}{11}$$

$$\frac{113x}{11} = \frac{264 + 188}{11}$$

$$\Rightarrow \frac{113x}{11} = \frac{452}{11}$$

$$x = \frac{452}{11} \times \frac{11}{113} = 4$$

$$(vii) \quad 17x + 12y = 63 \quad \dots(i)$$

$$13x - 3y = 36 \quad \dots(ii)$$

$$\text{समी० (ii) से, } 13x - 36 = 3y$$

$$\frac{1}{3}(13x - 36) = y$$

$$y \text{ का मान समी० (i) में रखने पर,}$$

$$17x + 12 \left[\frac{1}{3}(13x - 36) \right] = 63$$

$$17x + 52x - 144 = 63$$

$$17x + 52x = 63 + 144$$

$$69x = 207$$

$$x = \frac{207}{69} = 3$$

x का मान समी० (ii) में रखने पर,

$$\begin{aligned} 13 \times 3 - 3y &= 36 & \Rightarrow & 39 - 3y = 36 \\ \Rightarrow 39 - 36 &= 3y & \Rightarrow & 3 = 3y \\ \Rightarrow y &= \frac{3}{3} = 1 \end{aligned}$$

अतः $x = 3, y = 1$

$$(viii) \quad 2x + 3y = 11 \quad \dots(i)$$

$$2x - y = -1 \quad \dots(ii)$$

समी० (ii) से, $2x + 1 = y$

y का मान समी० (i) में रखने पर,

$$2x + 3(2x + 1) = 11$$

$$2x + 6x + 3 = 11$$

$$8x = 11 - 3 = 8$$

$$x = \frac{8}{8} = 1$$

x का मान समी० (ii) में रखने पर,

$$\begin{aligned} 2 \times 1 - y &= -1 & \Rightarrow & 2 - y = -1 \\ \Rightarrow 3 &= y & \Rightarrow & y = 3 \end{aligned}$$

अतः $x = 1, y = 3$

$$2. \quad (i) \quad 3x + 2y = 14 \quad \dots(i)$$

$$-x + 4y = 7 \quad \dots(ii)$$

समी० (ii) में 3 से गुणा करने पर,

$$-3x + 12y = 21 \quad \dots(iii)$$

समी० (i) व (iii) को जोड़ने पर

$$\begin{array}{r} 3x + 2y = 14 \\ -3x + 12y = 21 \\ \hline 14y = 35 \end{array}$$

$$y = \frac{35}{14} = \frac{5}{2}$$

$$y = \frac{5}{2}$$

समी० (ii) में y का मान रखने पर

$$-x + 4 \times \left(\frac{5}{2}\right) = 7$$

$$-x + 10 = 7$$

$$-x = 7 - 10 = -3$$

$$x = 3$$

अतः $x = 3, y = \frac{5}{2}$

(ii) $2x - 3y = 1.3$... (i)

$y - x = 0.5$... (ii)

समी० (ii) में 3 से गुणा करने पर,

$3y - 3x = 1.5$... (iii)

समी० (i) व (iii) को जोड़ने पर

$$2x - 3y = 1.3$$

$$3y - 3x = 1.5$$

$$\hline -x = 2.8$$

$$x = -2.8$$

x का मान समी० (ii) में रखने पर

$$y - (-2.8) = 0.5$$

$$y + 2.8 = 0.5$$

$$y = 0.5 - 2.8$$

$$y = -2.3$$

अतः $x = -2.8, y = -2.3$

(iii) $19x - 17y = 55$... (i)

$17x - 19y = 53$... (ii)

समी० (i) में 19 से गुणा करने पर

$361x - 323y = 1045$... (iii)

समी० (ii) में 17 से गुणा करने पर,

$$289x - 323y = 901$$

...(iv)

समी० (iii) में से, समी० (iv) घटाने पर

$$361x - 323y = 1045$$

$$289x - 323y = 901$$

$$\begin{array}{r} - \quad + \quad - \\ \hline \end{array}$$

$$72x = 144$$

$$x = \frac{144}{72} = 2$$

x का मान समी० (i) में रखने पर

$$19 \times 2 - 17y = 55$$

$$-17y = 55 - 38$$

$$-17y = 17$$

$$\Rightarrow y = \frac{17}{-17} = -1$$

अतः $x = 2, y = -1$

$$(iv) \quad 3x + 5y = 15$$

...(i)

$$x - 5y = 17$$

...(ii)

समी० (i) व (ii) को जोड़ने पर

$$3x + 5y = 15$$

$$\begin{array}{r} x - 5y = 17 \\ \hline \end{array}$$

$$4x = 32$$

$$x = \frac{32}{4} = 8$$

x का मान समी० (ii) में रखने पर

$$8 - 5y = 17$$

$$8 - 17 = 5y$$

$$-9 = 5y$$

$$\text{या,} \quad y = \frac{-9}{5}$$

$$\text{अतः } x = 8, y = \frac{-9}{5}$$

$$(v) \quad 4x + 7y = 20 \quad \dots(i)$$

$$21x - 13y = 21 \quad \dots(ii)$$

समी० (i) में 13 से गुणा करने पर,

$$52x + 91y = 260 \quad \dots(iii)$$

समी० (ii) में 7 से गुणा करने पर,

$$147x - 91y = 147 \quad \dots(iv)$$

समी० (iii) व (i) को जोड़ने पर

$$52x + 91y = 260$$

$$\underline{147x - 91y = 147}$$

$$199x = 407$$

$$x = \frac{407}{199}$$

x का मान समी० (ii) में रखने पर

$$21 \times \left(\frac{407}{199} \right) - 13y = 21$$

$$\frac{21 \times 407}{199} - 21 = 13y$$

$$\frac{21 \times 407 - 21 \times 199}{199} = 13y$$

$$\frac{21 \times 208}{199} = 13y$$

$$y = \frac{21 \times 208}{199 \times 13} = \frac{336}{199}$$

$$\text{अतः } x = \frac{407}{199}, y = \frac{336}{199}$$

$$(vi) \quad 3x + 5y = -7 \quad \dots(i)$$

$$11x - 8y = 27 \quad \dots(ii)$$

समी० (i) से 8 से तथा समी० (ii) में 5 से गुणा करने पर,

$$24x + 40y = -56 \quad \dots(iii)$$

$$\underline{55x - 40y = 135} \quad \dots(iv)$$

जोड़ने पर,

$$79x = 79$$

$$x = \frac{79}{79} = 1$$

x का मान समी० (i) में रखने पर

$$3 \times 1 + 5y = -7$$

$$5y = -7 - 3 = -10$$

$$y = \frac{-10}{5} = -2$$

अतः $x = 1, y = -2$

$$3. \quad (i) \quad 3y - 4z = 1 \quad \dots(i)$$

$$5y - 4z = 2 \quad \dots(ii)$$

$$\begin{array}{r} - \\ + \\ - \end{array}$$

$$\text{घटाने पर,} \quad -2y = -1 \Rightarrow y = \frac{1}{2}$$

y का मान समी० (i) में रखने पर,

$$3 \times \frac{1}{2} - 4z = 1$$

$$-4z = 1 - \frac{3}{2} = -\frac{1}{2}$$

$$z = \frac{1}{-4 \times 2} = \frac{1}{8}$$

$$\therefore y = \frac{1}{2}, z = \frac{1}{8}$$

उत्तर की जाँच : समी० (1) में $y = \frac{1}{2}, z = \frac{1}{8}$ रखने पर

$$3 \times \frac{1}{2} - 4 \times \frac{1}{8} = 1$$

$$\frac{3}{2} - \frac{1}{2} = 1$$

$$\frac{3-1}{2} = 1$$

$$\frac{2}{2} = 1$$

$$1 = 1$$

$$\text{L.H.S.} = \text{R.H.S.}$$

$$(ii) \quad x - y = 3 \quad \dots(i)$$

$$\frac{x}{2} - \frac{y}{2} = 6 \quad \dots(ii)$$

समी० (ii) से, $\frac{x-y}{2} = 6$

$$x - y = 12 \quad \dots(iii)$$

समी० (i) से समी० (iii) घटाने पर

$$\begin{array}{r} x - y = 3 \\ x - y = 12 \\ \hline - \quad + \\ \hline 0 = -9 \end{array}$$

अतः समी० (i) व (ii) से x व y के मान ज्ञात नहीं किये जा सकते हैं।

4. (i) $\frac{x}{2} + \frac{y}{4} = 10 \quad \dots(i)$

$$\frac{x}{3} - \frac{y}{8} = 2 \quad \dots(ii)$$

समी० (i) में $\frac{1}{2}$ से गुणा करने पर,

$$\frac{x}{4} + \frac{y}{8} = 5 \quad \dots(iii)$$

समी० (ii) एवं (iii) को जोड़ने पर

$$\begin{array}{r} \frac{x}{3} - \frac{y}{8} = 2 \\ \frac{x}{4} + \frac{y}{8} = 5 \\ \hline \end{array}$$

जोड़ने पर,

$$\begin{array}{r} \frac{x}{3} + \frac{x}{4} = 2 + 5 \\ \frac{4x + 3x}{12} = 7 \end{array}$$

$$\frac{7x}{12} = 7$$

$$x = 12$$

x का मान समी० (i) में रखने पर,

$$\frac{12}{2} + \frac{y}{4} = 10$$

$$6 + \frac{y}{4} = 10$$

$$\frac{y}{4} = 10 - 6 = -4$$

$$y = -4 \times 4 = -16$$

अतः $x = 12$, $y = -16$

$$(ii) \quad \frac{x}{7} + \frac{y}{15} = 3 \quad \dots(i)$$

$$\frac{x}{2} - \frac{y}{4} = 4 \quad \dots(ii)$$

समी० (i) को $\frac{1}{4}$ से गुणा करने पर,

$$\frac{x}{28} + \frac{y}{60} = \frac{3}{4} \quad \dots(iii)$$

समी० (ii) को $\frac{1}{15}$ से गुणा करने पर,

$$\frac{x}{30} - \frac{y}{60} = \frac{4}{15} \quad \dots(iv)$$

समी० (iii) व (iv) को जोड़ने पर,

$$\frac{x}{28} + \frac{y}{60} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{x}{30} - \frac{y}{60} = \frac{4}{15}$$

जोड़ने पर,

$$\frac{x}{28} + \frac{x}{30} = \frac{3}{4} + \frac{4}{15}$$

$$\frac{15x + 14x}{420} = \frac{45 + 16}{60}$$

$$\frac{29x}{420} = \frac{61}{60}$$

$$x = \frac{61}{60} \times \frac{420}{29}$$

$$x = \frac{427}{29}$$

x का मान समी० (i) में रखने पर,

$$\frac{427}{29 \times 7} + \frac{y}{15} = 3$$

$$\frac{61}{29} + \frac{y}{15} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{y}{15} = 3 - \frac{61}{29}$$

$$\Rightarrow \frac{y}{15} = \frac{26}{29}$$

$$\Rightarrow y = \frac{26 \times 15}{29} = \frac{390}{29}$$

$$\text{अतः } x = \frac{427}{29}, y = \frac{390}{29}$$

प्रश्नावली 9.2

1. माना दो संख्याएँ x तथा y हैं।

$$\therefore \text{ प्रश्नानुसार, } x + y = 50 \quad \dots(i)$$

$$x - y = 20 \quad \dots(ii)$$

समी० (i) व (ii) को जोड़ने पर,

$$2x = 70$$

$$x = \frac{70}{2} = 35$$

x का मान समी० (i) में रखने पर,

$$35 + y = 50 \quad \Rightarrow \quad y = 50 - 35 = 15$$

$$\therefore x = 35, y = 15$$

2. माना पिता की वर्तमान आयु $= x$ वर्ष

तथा पुत्र की वर्तमान आयु $= y$ वर्ष

10 वर्ष पूर्व, पिता की आयु $= (x - 10)$ वर्ष

$$\begin{aligned}
 &10 \text{ वर्ष पूर्व, पुत्र की आयु} = (y-10) \text{ वर्ष} \\
 &\text{प्रथम शर्तानुसार,} \quad x-10=12(y-10) \\
 &\quad x-10=12y-120 \\
 &\quad x-12y=10-120=-110 \\
 &\quad x-12y=-110 \quad \dots(i)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &10 \text{ वर्ष बाद, पिता की आयु} = (x+10) \text{ वर्ष} \\
 &10 \text{ वर्ष बाद, पुत्र की आयु} = (y+10) \text{ वर्ष} \\
 &\text{द्वितीय शर्तानुसार, } (x+10)=2(y+10) \\
 &\quad x+10=2y+20 \\
 &\quad x-2y=20-10 \\
 &\quad x-2y=10 \quad \dots(ii)
 \end{aligned}$$

समी० (i) से समी० (ii) घटाने पर,

$$\begin{aligned}
 &x-12y=-110 \\
 &x-2y=-10 \\
 &\underline{- \quad + \quad +} \\
 &\quad -10y=-120 \\
 &\quad y=\frac{-120}{-10}=12
 \end{aligned}$$

$$\therefore y=12$$

y का मान समी० (i) में रखने पर,

$$\begin{aligned}
 &x-12 \times 12=-110 \\
 &\quad x-144=-110 \\
 &\quad x=144-110 \\
 &\quad x=34
 \end{aligned}$$

अतः पिता की आयु (x) = 34 वर्ष,

पुत्र की आयु (y) = 12 वर्ष

$$3. \quad \text{माना भिन्न का हर} = x$$

$$\text{तब भिन्न का अंश} = x-3$$

$$\text{अतः} \quad \text{भिन्न} = \frac{x-3}{x}$$

$$\begin{aligned}
 \text{अब प्रश्नानुसार,} \quad \frac{(x-3)+2}{x-3} &= \frac{3}{2} \\
 \frac{x-3+2}{x-3} &= \frac{3}{2} \\
 2(x-1) &= 3(x-3) \\
 2x-2 &= 3x-9 \\
 9-2 &= 3x-2x \\
 7 &= x \\
 \therefore x &= 7
 \end{aligned}$$

भिन्न का हर = 7

तथा भिन्न का अंश = $7-3=4$

अतः अभीष्ट भिन्न = $\frac{4}{7}$

4. माना अश्वनी तथा राहुल की मासिक आय क्रमशः $4x$ तथा $3x$ है।
तथा उनका व्यय क्रमशः $3y$ तथा $2y$ है।

प्रश्नानुसार, बचत = आय-व्यय

$$8000 = 4x - 3y \text{ (अश्वनी के लिए)}$$

$$\text{या, } 4x - 3y = 8000 \quad \dots(i)$$

$$\text{तथा } 8000 = 3x - 2y \text{ (राहुल के लिए)}$$

$$\text{या, } 3x - 2y = 8000 \quad \dots(ii)$$

समी० (ii) से, $y = \left(\frac{3x-8000}{2} \right)$ का मान समी० (i) में रखने पर

$$4x - 3 \left(\frac{3x-8000}{2} \right) = 8000$$

$$\frac{8x-9x+24000}{2} = 8000$$

$$-x+24000 = 2 \times 8000$$

$$24000-16000 = x$$

$$8000 = x$$

अतः दोनों की मासिक आय क्रमशः

$$\text{₹ } (4 \times 8000); \text{ ₹ } (3 \times 8000) = \text{₹ } 32000, \text{ ₹ } 24000$$

5. माना पिता की वर्तमान आयु = x वर्ष
 पुत्र की वर्तमान आयु = y वर्ष
 प्रथम शर्तानुसार, $x = 3y + 3$... (i)

3 वर्ष बाद, पिता की आयु = $(x + 3)$ वर्ष
 पुत्र की आयु = $(y + 3)$ वर्ष
 द्वितीय शर्तानुसार, $x + 3 = 2(y + 3) + 10$

या, $x + 3 = 2y + 6 + 10$
 $x = 2y + 16 - 3$
 $x = 2y + 13$... (ii)

समी० (i) से x का मान समी० (ii) में रखने पर

$$3y + 3 = 2y + 13$$

$$\Rightarrow 3y - 2y = 13 - 3$$

$$y = 10$$

y का मान समी० (i) में रखने पर

$$x = 3 \times 10 + 3 = 33$$

अतः पिता की वर्तमान आयु = 33 वर्ष

तथा पुत्र की वर्तमान आयु = 10 वर्ष

6. माना 1 आइसक्रीम की लागत = ₹ x

तथा 1 चॉकलेट की लागत = ₹ y

प्रथम शर्तानुसार, $5x + 7y = 79$... (i)

$7x + 5y = 77$... (ii)

समी० (i) को 5 से तथा समी० (ii) को 7 से गुणा करके घटाने पर,

$$25x + 35y = 395$$

$$49x + 35y = 539$$

$$\underline{\quad \quad \quad}$$

$$-24x = -144$$

$$x = \frac{-144}{-24} = 6$$

x का मान समी० (i) में रखने पर

$$5 \times 6 + 7y = 79$$

$$7y = 79 - 30$$

$$7y = 49$$

$$y = \frac{49}{7} = 7$$

अतः 1 आइसक्रीम की लागत = ₹ 6

तथा 2 चॉकलेट की लागत = $2 \times 7 = ₹ 14$

1 आइसक्रीम तथा 2 चॉकलेट की कुल कीमत = ₹ 6 + ₹ 14 = ₹ 20

7. माना भिन्न का अंश x तथा हर y है।

$$\text{तब} \quad \text{भिन्न} = \frac{x}{y}$$

$$\text{प्रथम शर्तानुसार,} \quad \frac{x+3}{y+3} = \frac{4}{5}$$

$$5(x+3) = 4(y+3)$$

$$5x+15 = 4y+12$$

$$5x-4y = 12-15$$

$$5x-4y = -3$$

...(i)

$$\text{द्वितीय शर्तानुसार} \quad \frac{x-1}{y-1} = \frac{2}{3}$$

$$3(x-1) = 2(y-1)$$

$$3x-3 = 2y-2$$

$$3x-2y = 3-2 = 1$$

$$3x-2y = 1$$

...(ii)

समी० (ii) में 2 से गुणा करके, समी० (i) में से घटाने पर

$$5x-4y = -3$$

$$6x-4y = 2$$

$$\begin{array}{r} - \quad + \quad - \\ \hline -x = -5 \end{array}$$

$$\Rightarrow \quad x = 5$$

x का मान समी० (i) में रखने पर

$$5 \times 5 - 4y = -3 \quad \Rightarrow \quad 25 + 3 = 4y$$

$$\Rightarrow \quad 28 = 4y$$

$$\Rightarrow \frac{28}{4} = y$$

$$\Rightarrow y = 7$$

$$\text{अतः भिन्न} = \frac{x}{y} = \frac{5}{7}$$

8. माना

आयत की चौड़ाई $= x$ सेमी०

तो आयत की लम्बाई $= (x + 3)$ सेमी०

आयत का परिमाप $= 18$ सेमी०

आयत का परिमाप $= 2$ (ल० + चौ०)

$$18 = 2(x + 3 + x)$$

$$\Rightarrow 9 = 2x + 3$$

$$\Rightarrow 9 - 3 = 2x$$

$$\Rightarrow 6 = 2x$$

$$\Rightarrow 3 = x$$

$$\Rightarrow x = 3$$

अतः आयत की लम्बाई $= 3 + 3 = 6$ सेमी०

आयत की चौड़ाई $= 3$ सेमी०

9. माना

आयताकार भूमि की ल० $= l$ मी०

तथा आयताकार भूमि की चौ० $= b$ मी०

तो क्षेत्रफल $(A) = l \times b$

परन्तु प्रथम शर्तानुसार,

$$(l + 3)(b - 3) = A - 24$$

$$lb - 3l + 3b - 9 = lb - 24 \quad [\because A = lb]$$

$$3b - 3l = 9 - 24 = -15$$

$$3b - 3l = -15$$

...(i)

द्वितीय शर्तानुसार, $(l + 3)(b - 2) = A - 1$

$$lb - 2l + 3b - 6 = lb - 1 \quad [\because A = lb]$$

$$3b - 2l = 6 - 1 = 5$$

$$3b - 2l = 5$$

...(ii)

समी० (i) में से समी० (ii) को घटाने पर,

$$3b - 3l - (3b - 2l) = -15 - 5$$

$$3b - 3l - 3b + 2l = -20$$

$$-l = -20 \Rightarrow l = 20$$

l का मान समी० (i) में रखने पर

$$3b - 3 \times 20 = -15 \Rightarrow 3b = 60 - 15 = 45$$

$$b = \frac{45}{3} = 15 \Rightarrow b = 15$$

अतः भूमि की लम्बाई (l) = 20 मीटर

भूमि की चौड़ाई (b) = 15 मीटर

10. माना ₹ 1 के सिक्कों की संख्या = x

तथा 50 पैसे के सिक्कों की संख्या = y

प्रथम शर्तानुसार, $x + y = 1900$... (i)

द्वितीय शर्तानुसार, $x + \frac{y}{2} = 1400$... (ii) $\left[\because 50 \text{ पैसे} = ₹ \frac{1}{2} \right]$

समी० (i) में से समी० (ii) घटाने पर,

$$x + y = 1900$$

$$x + \frac{y}{2} = 1400$$

$$\begin{array}{r} - \quad - \quad - \\ y - \frac{y}{2} = 500 \end{array}$$

$$\frac{y}{2} = 500$$

$$y = 500 \times 2 = 1000$$

y का मान समी० (i) में रखने पर

$$x + 1000 = 1900$$

$$x = 1900 - 1000$$

$$x = 900$$

अतः, ₹ 1 के सिक्कों की संख्या = 900

तथा 50 पैसे के सिक्कों की संख्या = 1000

11. माना ईकाई का अंक = x

तथा दहाई का अंक = y

तब संख्या = $10y + x$

प्रथम शर्तानुसार, $x = y + 4$

...(i)

अंक बदलने पर बनी नयी संख्या = $10x + y$

द्वितीय शर्तानुसार, $10x + y = 2(10y + x) - 1$

$$10x + y = 20y + 2x - 1$$

$$10x - 2x = 20y - y - 1$$

$$8x = 19y - 1$$

...(ii)

समी० (i) से, x का मान समी० (ii) में रखने पर,

$$8(y + 4) = 19y - 1$$

$$8y + 32 = 19y - 1$$

$$32 + 1 = 19y - 8y$$

$$33 = 11y$$

$$y = \frac{33}{11} = 3$$

अतः संख्या = $10 \times 3 + 7 = 37$

12.

माना छोटा कोण = x

तो बड़ा कोण = $(90 - x)$

शर्तानुसार, $x = \frac{3}{5}(90 - x) + 10$

$$x = 54 - \frac{3x}{5} + 10$$

$$x + \frac{3x}{5} = 64$$

$$\frac{8x}{5} = 64$$

$$x = \frac{64 \times 5}{8}$$

$$x = 40$$

तथा बड़ा कोण = $(90^\circ - 40^\circ) = 50^\circ$

अतः अभीष्ट कोण = $40^\circ, 50^\circ$

प्रश्नावली 10

1. (i) $x^2 = 18$

$$x = \sqrt{18} = \sqrt{9 \times 2} = \pm 3\sqrt{2}$$

जाँच- $(3\sqrt{2})^2 = 18$

$$(3\sqrt{2} \times 3\sqrt{2}) = 18$$

$$9 \times 2 = 18$$

$$18 = 18$$

तथा $(-3\sqrt{2})^2 = 18$

$$-3\sqrt{2} \times -3\sqrt{2} = 18$$

$$9 \times 2 = 18$$

$$18 = 18$$

(ii) $x^2 - 25 = 0$

$$\Rightarrow x^2 = 25$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{25} = \pm 5$$

जाँच- $(5)^2 - 25 = 0$

$$25 - 25 = 0$$

$$0 = 0$$

तथा $(-5)^2 - 25 = 0$

$$25 - 25 = 0$$

$$0 = 0$$

(iii) $\frac{x}{2} - \frac{2}{x} = 0$

$$\Rightarrow$$

$$\frac{x}{2} = \frac{2}{x}$$

$$\Rightarrow x^2 = 4$$

$$\Rightarrow$$

$$x = \sqrt{4} = \pm 2$$

जाँच- $(2)^2 = 4$

$$4 = 4$$

तथा $(-2)^2 = 4$

$$4 = 4$$

(iv) $16x^2 - 25 = 0$

$$\Rightarrow$$

$$16x^2 = 25$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{25}{16}$$

$$\Rightarrow$$

$$x = \sqrt{\frac{25}{16}} = \pm \frac{5}{4}$$

जाँच- $16\left(\frac{5}{4}\right)^2 - 25 = 0$

$$16\left(\frac{25}{16}\right) - 25 = 0$$

$$25 - 25 = 0$$

$$0 = 0$$

तथा $16\left(\frac{-5}{4}\right)^2 - 25 = 0$

$$16\left(\frac{25}{16}\right) - 25 = 0$$

$$25 - 25 = 0$$

$$0 = 0$$

$$\begin{array}{lll}
 \text{(v)} & Z^2 - 49 = 0 & \Rightarrow Z^2 = 49 \\
 \Rightarrow & Z = \sqrt{49} & \Rightarrow Z = \pm 7 \\
 \text{जाँच-} & (7)^2 - 49 = 0 & \text{तथा } (-7)^2 - 49 = 0 \\
 & 49 - 49 = 0 & 49 - 49 = 0 \\
 \Rightarrow & 0 = 0 & 0 = 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{(vi)} \quad 0.04x^2 - 0.25 = 0 \\
 0.04x^2 = 0.25 \\
 x^2 = \frac{0.25}{0.04} = \frac{25}{4} \\
 x = \sqrt{\frac{25}{4}} = \pm \frac{5}{2}
 \end{array}$$

$$\text{जाँच-} \quad 0.04\left(\frac{5}{2}\right)^2 - 0.25 = 0$$

$$\begin{array}{l}
 0.04 \times 6.25 - 0.25 = 0 \\
 0.25 - 0.25 = 0
 \end{array}$$

$$\Rightarrow 0 = 0$$

$$\text{तथा} \quad 0.04\left(-\frac{5}{2}\right)^2 - 0.25 = 0$$

$$\begin{array}{l}
 0.04 \times 6.25 - 0.25 = 0 \\
 0.25 \times 0.25 = 0
 \end{array}$$

$$\Rightarrow 0 = 0$$

$$\text{(vii)} \quad -ax^2 + c = 0$$

$$c = ax^2$$

$$\frac{c}{a} = x^2$$

$$\Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{c}{a}}$$

$$\text{जाँच-} \quad -a\left(\sqrt{\frac{c}{a}}\right)^2 + c = 0 \quad \text{तथा} \quad -a\left(-\sqrt{\frac{c}{a}}\right)^2 + c = 0$$

$$-a \times \left(\frac{c}{a}\right) + c = 0 \quad \text{तथा} \quad -a \times \left(\frac{c}{a}\right) + c = 0$$

$$-c + c = 0$$

$$0 = 0$$

$$(viii) \quad 2x^2 - 18 = 0$$

$$2x^2 = 18$$

$$x = \sqrt{9} = \pm 3$$

$$\text{जाँच- } 2 \times (3)^2 - 18 = 0$$

$$2 \times 9 - 18 = 0$$

$$18 - 18 = 0$$

$$0 = 0$$

$$-c + c = 0$$

$$0 = 0$$

$$\Rightarrow \quad x^2 = \frac{18}{2} = 9$$

$$\text{तथा } 2 \times (-3)^2 - 18 = 0$$

$$2 \times 9 - 18 = 0$$

$$18 - 18 = 0$$

$$0 = 0$$

$$(ix) \quad \frac{x^2}{4} = 9$$

$$\Rightarrow \quad x = \sqrt{36}$$

$$\text{जाँच- } \frac{(6)^2}{4} = 9$$

$$\frac{36}{4} = 9$$

$$\Rightarrow \quad 9 = 9 \frac{36}{4} = 9$$

$$\Rightarrow \quad x^2 = 36$$

$$\Rightarrow \quad x = \pm 6$$

$$\text{तथा } \frac{(-6)^2}{4} = 9$$

$$\Rightarrow \quad 9 = 9$$

$$(x) \quad x^2 - 256 = 0$$

$$\Rightarrow \quad x = \sqrt{256} = \pm 16$$

$$\text{जाँच- } (16)^2 - 256 = 0$$

$$256 - 256 = 0$$

$$0 = 0$$

$$\Rightarrow \quad x^2 = 256$$

$$\text{तथा } (-16)^2 - 256 = 0$$

$$256 - 256 = 0$$

$$0 = 0$$

$$2. \quad (i) \quad x^2 + 18x + 32 = 0$$

$$x^2 + 16x + 2x + 32 = 0$$

$$x(x+16) + 2(x+16) = 0$$

$$(x+16)(x+2) = 0$$

$$x+16=0$$

$$\therefore \quad x = -16$$

$$x+2=0$$

$$\therefore \quad x = -2$$

$$(ii) \quad x^2 - 9x + 14 = 0$$

$$x^2 - 7x - 2x + 14 = 0$$

$$x(x-7) - 2(x-7) = 0$$

$$(x-7)(x-2) = 0$$

$$x-7=0$$

$$\therefore \quad x = 7$$

$$x-2=0$$

$$\therefore \quad x = 2$$

$$(iii) \quad x^2 + 11x + 30 = 0$$

$$x^2 + 5x + 6x + 30 = 0$$

$$x(x+5) + 6(x+5) = 0$$

$$(x+5)(x+6) = 0$$

$$x+5=0$$

$$\therefore x = -5$$

$$x+6=0$$

$$\therefore x = -6$$

$$(iv) \quad 3x^2 + 10x - 25 = 0$$

$$3x^2 + 15x - 5x - 25 = 0$$

$$3x(x+5) - 5(x+5) = 0$$

$$(x+5)(3x-5) = 0$$

$$(x+5) = 0$$

$$\therefore x = -5$$

$$(3x-5) = 0$$

$$3x = 5$$

$$\therefore x = \frac{5}{3}$$

$$(v) \quad 15x^2 + 2x - 8 = 0$$

$$15x^2 + 12x - 10x - 8 = 0$$

$$3x(5x+4) - 2(5x+4) = 0$$

$$(5x+4)(3x-2) = 0$$

$$5x+4=0 \Rightarrow x = \frac{-4}{5}$$

$$3x-2=0 \Rightarrow x = \frac{2}{3}$$

$$(vi) \quad 6 - 35x - 6x^2 = 0$$

$$6 - 36x + x - 6x^2 = 0$$

$$6(1-6x) + x(1-6x) = 0$$

$$(1-6x)(6+x) = 0$$

$$1-6x=0 \Rightarrow x = \frac{1}{6}$$

$$6+x=0 \Rightarrow x = -6$$

$$(vii) \quad x^2 - 2x + \frac{7}{16} = 0$$

$$16x^2 - 32x + 7 = 0$$

$$16x^2 - 4x - 28x + 7 = 0$$

$$4x(4x-1) - 7(4x-1) = 0$$

$$(4x-1)(4x-7) = 0$$

$$(4x-1) = 0 \Rightarrow 4x = 1$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{4}$$

$$(4x-7) = 0 \Rightarrow 4x = 7$$

$$\Rightarrow x = \frac{7}{4}$$

$$(viii) \quad x^2 - 11x - 80 = 0$$

$$x^2 - 16x + 5x - 80 = 0$$

$$x(x-16) + 5(x-16) = 0$$

$$(x-16)(x+5) = 0$$

$$(x-16)=0 \quad \Rightarrow \quad x=16$$

$$(x+5)=0 \quad \Rightarrow \quad x=-5$$

3. (i) $16x^2 - 48x + 36 = 0$

$$(4x)^2 - 2 \times (4x) \times 6 + (6)^2 = 0$$

$$(4x-6)^2 = 0$$

$$4x-6=0$$

$$x = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

(ii) $2x^2 - 12x + 18 = 0$

दोनों ओर 2 से भाग देने पर

$$\frac{2x^2}{2} - \frac{12x}{2} + \frac{18}{2} = \frac{0}{2}$$

$$x^2 - 6x + 9 = 0$$

$$(x)^2 - 2 \times (x) \times 3 + (3)^2 = 0$$

$$(x-3)^2 = 0$$

$$\Rightarrow \quad x-3=0$$

$$\Rightarrow \quad x=3$$

(iii) $20x^2 - 20x + 5 = 0$

दोनों तरफ 5 से भाग करने पर

$$4x^2 - 4x + 1 = 0$$

$$(2x)^2 - 2 \times (2x) \times 1 + (1)^2 = 0$$

$$(2x-1)^2 = 0$$

$$\Rightarrow \quad 2x-1=0$$

$$\Rightarrow \quad x = \frac{1}{2}$$

(iv) $4x^2 + 12xy + 9y^2 = 0$

$$(2x)^2 + 2 \times (4x)(3y) + (3y)^2 = 0$$

$$(2x+3y)^2 = 0$$

$$\Rightarrow \quad 2x+3y=0$$

$$\Rightarrow \quad 2x = -3y$$

$$\Rightarrow \quad \frac{x}{y} = \frac{-3}{2}$$

$$4. \quad (i) \quad 30x^2 + 7x - 15 = 0$$

$$30x^2 + 25x - 18x - 15 = 0$$

$$5x(6x + 5) - 3(6x + 5) = 0$$

$$(6x + 5)(5x - 3) = 0$$

$$6x + 5 = 0$$

तथा

$$5x - 3 = 0$$

$$x = \frac{-5}{6}$$

$$x = \frac{3}{5}$$

$$\text{अतः } x = \frac{-5}{6}, \frac{3}{5}$$

$$(ii) \quad 9x^2 - 22x + 8 = 0$$

$$9x^2 - 18x - 4x + 8 = 0$$

$$9x(x - 2) - 4(x - 2) = 0$$

$$(x - 2)(9x - 4) = 0$$

$$x - 2 = 0 \text{ तथा } 9x - 4 = 0$$

$$x = 2, x = \frac{4}{9}$$

$$\text{अतः } x = 2, \frac{4}{9}$$

$$(iii) \quad x^2 - 4 + \frac{4}{x^2} = 0$$

$$\frac{x^4 - 4x^2 + 4}{x^2} = 0$$

$$x^4 - 4x^2 + 4 = 0$$

$$x^4 - 2x^2 - 2x^2 + 4 = 0$$

$$x^2(x^2 - 2) - 2(x^2 - 2) = 0$$

$$(x^2 - 2)(x^2 - 2) = 0$$

$$(x^2 - 2)^2 = 0$$

$$x^2 - 2 = 0$$

$$x^2 = 2$$

$$x = \pm \sqrt{2}$$

$$(iv) \quad 5x^3 - 30x^2 + 45x = 0$$

$$5x(x^2 - 6x + 9) = 0$$

$$5x[x^2 - 3x - 3x + 9] = 0$$

$$5x[x(x-3) - 3(x-3)] = 0$$

$$5x(x-3)(x-3) = 0$$

$$(x-3)^2 = 0 \quad \text{तथा} \quad 5x = 0$$

$$x-3 = 0 \quad \quad \quad x = \frac{0}{5} = 0$$

$$x = 3$$

$$\text{अतः } x = 3, 0$$

$$(v) 12x^2 + 25x + 12 = 0$$

$$12x^2 + 16x + 9x + 12 = 0$$

$$4x(3x+4) + 3(3x+4) = 0$$

$$(3x+4)(4x+3) = 0$$

$$3x+4 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{-4}{3} \quad \Rightarrow \quad 4x+3 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{-3}{4}$$

$$(vi) x^2 - 4x - 2\frac{1}{4} = 0$$

$$x^2 - 4x - \frac{9}{4} = 0$$

$$x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{9}{2}x - \frac{9}{4} = 0$$

$$x\left(x + \frac{1}{2}\right) - \frac{9}{2}\left(x + \frac{1}{2}\right) = 0$$

$$\left(x + \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{9}{2}\right) = 0$$

$$x + \frac{1}{2} = 0 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{-1}{2}$$

$$x - \frac{9}{2} = 0 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{9}{2}$$

$$\text{अतः } x = \frac{9}{2}, -\frac{1}{2}$$

$$(vii) x^2 - 23x + 132 = 0$$

$$x^2 - 12x - 11x + 132 = 0$$

$$x(x-12) - 11(x-12) = 0$$

$$(x-12)(x-11) = 0$$

$$x-12=0 \quad \Rightarrow \quad x=12$$

$$x-11=0 \quad \Rightarrow \quad x=11$$

$$(viii) 24x^2 - 65x + 21 = 0$$

$$24x^2 - 56x - 9x + 21 = 0$$

$$8x(3x-7) - 3(3x-7) = 0$$

$$(3x-7)(8x-3) = 0$$

$$3x-7=0 \quad \Rightarrow \quad x=\frac{7}{3}$$

$$8x-3=0 \quad \Rightarrow \quad x=\frac{3}{8}$$

$$\text{अतः } x = \frac{7}{3}, \frac{3}{8}$$

$$5. (i) \frac{1}{x-2} + \frac{2}{x-1} = \frac{6}{x}$$

$$\frac{x-1+2(x-2)}{(x-2)(x-1)} = \frac{6}{x}$$

$$\frac{x-1+2x-4}{x^2-x-2x+2} = \frac{6}{x}$$

$$(3x-5)x = 6(x^2-3x+2)$$

$$3x^2 - 5x = 6x^2 - 18x + 12$$

$$6x^2 - 18x + 12 - 3x^2 + 5x = 0$$

$$3x^2 - 13x + 12 = 0$$

$$3x^2 - 9x - 4x + 12 = 0$$

$$3x(x-3) - 4(x-3) = 0$$

$$(x-3)(3x-4) = 0$$

$$x-3=0 \quad \Rightarrow \quad x=3$$

$$3x-4=0 \quad \Rightarrow \quad x=\frac{4}{3}$$

$$\text{अतः } x = 3, \frac{4}{3}$$

$$(ii) \frac{x+4}{x+5} - \frac{x}{x+1} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{(x+4)(x+1) - x \times (x+5)}{(x+5)(x+1)} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{x^2 + x + 4x + 4 - x^2 - 5x}{x^2 + x + 5x + 5} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{4}{x^2 + 6x + 5} = \frac{1}{8}$$

$$x^2 + 6x + 5 = 32$$

$$x^2 + 6x - 27 = 0$$

$$x^2 + 9x - 3x - 27 = 0$$

$$x(x+9) - 3(x+9) = 0$$

$$(x+9)(x-3) = 0$$

$$x+9=0 \quad \text{तथा} \quad x-3=0$$

$$x=-9$$

$$x=3$$

(iii) स्वयं कीजिए।

$$(iv) \frac{x-2}{x+2} + \frac{x+2}{x-2} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{(x-2)^2 + (x+2)^2}{(x+2)(x-2)} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{x^2 + 4 - 4x + x^2 + 4 + 4x}{x^2 - 4} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{2x^2 + 8}{x^2 - 4} = \frac{5}{2}$$

$$2 \times (2x^2 + 8) = 5(x^2 - 4)$$

$$4x^2 + 8 = 5x^2 - 20$$

$$8 + 20 = 5x^2 - 4x^2$$

$$28 = x^2$$

$$x = \sqrt{28} = \sqrt{4 \times 7}$$

$$\therefore x = \pm 2\sqrt{7}$$

प्रश्नावली 11.1

- (i) 4 (ii) 4 (iii) 2 (iv) 4 (v) अन्त (vi) बाह्य
- (i) सम्मुख (ii) सम्मुख (iii) चारों, चारों (iv) चारों
(v) बराबर (vi) लम्बवत् तथा असमान लम्बाई के (vii) बराबर
- (i) सत्य (ii) असत्य (iii) सत्य (iv) असत्य
(v) असत्य (vi) सत्य

प्रश्नावली 11.2

- (i) माना चतुर्भुज $ABCD$ के कोण क्रमशः x , $3x$, $7x$ तथा $9x$ है।

$$\therefore \angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360$$

$$x + 3x + 7x + 9x = 360$$

$$20x = 360$$

$$x = \frac{360}{20} = 18$$

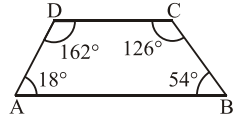
$\therefore$

$$\angle A = x = 18^\circ$$

$$\angle B = 3x = 54^\circ$$

$$\angle C = 7x = 126^\circ$$

$$\angle D = 9x = 162^\circ$$



- (ii) चूँकि

$$\angle A + \angle D = 180^\circ$$

तथा

$$\angle B + \angle C = 180^\circ$$

अर्थात्

$$\angle A + \angle D = 18^\circ + 162^\circ = 180^\circ$$

तथा

$$\angle B + \angle C = 54^\circ + 126^\circ = 180^\circ$$

अतः $ABCD$ एक समलम्ब है।

- (iii) चूँकि आमने सामने के कोण बराबर नहीं हैं,

$$\text{अर्थात् } \angle A + \angle B = 18^\circ + 54^\circ$$

$$= 72 \neq 180$$

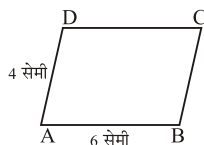
तथा इसी प्रकार, $\angle B + \angle C \neq \angle C + \angle D \neq \angle D + \angle A \neq 180$

अतः $ABCD$ एक समान्तर चतुर्भुज नहीं है।

2. चूँकि समान्तर चतुर्भुज में आमने-सामने की भुजाएँ बराबर होती हैं।

अतः $DC = AB = 6$ सेमी०

$BC = AD = 4$ सेमी०



3. नहीं, क्योंकि किसी भी चतुर्भुज के चारों कोणों का योग 360° होता है।

यहाँ $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 110^\circ + 165^\circ + 55^\circ + 75^\circ = 405^\circ \neq 360^\circ$

4. समान्तर चतुर्भुज का परिमाप $= 2(l + b) = 2(8 + 6) = 2 \times 14 = 28$ सेमी०

जहाँ l तथा b दो संलग्न भुजाएँ हैं।

5. दिया है। $\angle A : \angle B = 1 : 2$, $\angle B : \angle C = 2 : 3$, $\angle C : \angle D = 3 : 4$

$$\angle A : \angle D = \frac{A}{D} = \frac{A}{B} \times \frac{B}{C} \times \frac{C}{D} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$

$$\text{अब, चूँकि } \frac{C}{D} = \frac{3}{4} \Rightarrow C = \frac{3}{4}D \quad \dots(i)$$

$$\frac{B}{C} = \frac{2}{3} \Rightarrow B = \frac{2}{3}C$$

$$\Rightarrow B = \frac{2}{3} \times \left(\frac{3}{4}D \right) \quad [\text{समी (i) से}]$$

$$= \frac{1}{2}D \quad \dots(ii)$$

$$\text{तथा } \frac{A}{B} = \frac{1}{2} \Rightarrow A = \frac{1}{2}B$$

$$\Rightarrow A = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}D \right) \quad [\text{समी० (ii) से}]$$

$$= \frac{1}{4}D \quad \dots(iii)$$

अब चतुर्भुज के अन्तः कोणों का योग 360° होता है।

अतः $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ$

$$\frac{1}{4}D + \frac{1}{2}D + \frac{3}{4}D + D = 360^\circ$$

$$\frac{D + 2D + 3D + 4D}{4} = 360^\circ$$

$$10D = 360 \times 4$$

$$D = 144$$

$$\text{अतः} \quad A = \frac{1}{4} D = \frac{1}{4} \times 144 = 36^\circ$$

$$B = \frac{1}{2} D = \frac{1}{2} \times 144 = 72^\circ$$

$$C = \frac{3}{4} D = \frac{3}{4} \times 144 = 108^\circ$$

6. माना दो संलग्न भुजाये क्रमशः

$3x$ तथा $5x$ है।

तब

$$a : b = 3x : 5x$$

$\therefore$ परिमाप = चारो भुजाओं का योग

$$80 = 2(a + b + a + b)$$

$$80 = 2(a + b)$$

$$80 = 2(3x + 5x)$$

$$80 = 2 \times 8x$$

$$\therefore x = 5$$

अतः भुजाएँ हैं—

$$3 \times 5 = 15 \text{ सेमी} \quad \text{तथा} \quad 5 \times 5 = 25 \text{ सेमी}$$

7. चूँकि $PQRS$ एक समान्तर चतुर्भुज दिया है।

$$\text{अतः} \quad \angle P = \angle R = 50^\circ \quad \dots(i)$$

$$\text{तथा} \quad \angle S = \angle Q \quad \dots(ii)$$

इसी प्रकार, $PLMN$ एक समान्तर चतुर्भुज दिया है।

$$\text{अतः} \quad \angle P = \angle M$$

$$\Rightarrow \angle M = 50^\circ \quad [\text{समी० (i) से}]$$

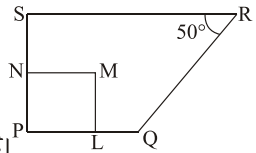
पुनः $PQ \parallel SR$ तथा QR एक तिर्यक रेखा है।

$$\text{अतः} \quad \angle R + \angle Q = 180^\circ$$

(चूँकि तिर्यक रेखा के एक ही ओर बने कोणों का योग 180° होता है।)

$$50 + \angle Q = 180^\circ$$

$$\angle Q = 180 - 50 = 130^\circ$$



पुनः $\angle S = \angle Q$ (समान्तर चतुर्भुज में आमने सामने के कोण बराबर होते हैं।)
 $= 130^\circ$

अतः $\angle Q = 130^\circ$, $\angle P = 50^\circ$, $\angle M = 50^\circ$, तथा $\angle S = 130^\circ$

8. $PQRS$ एक समलम्ब है।

$$\therefore \angle R + \angle S = 180^\circ \quad \dots(i)$$

$$\text{तथा } \angle Q + \angle P = 180^\circ \quad \dots(ii)$$

समी० (i) से,

$$\angle R + \angle S = 180^\circ$$

$$50 + \angle S = 180^\circ$$

$$\angle S = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$$

$$\therefore \angle S = 130^\circ$$

अब, समलम्ब $PQRS$ में,

$$\angle R + \angle Q + \angle P + \angle S = 360^\circ$$

$$50 + 40 + \angle P + 130 = 360$$

$$\angle P = 360 - 220 = 140^\circ$$

$$\therefore \angle P = 140^\circ$$

9. चूँकि आयत के विकर्ण परस्पर बराबर होते हैं।

और परस्पर समद्विभाजित करते हैं

$$\text{अतः } PO = OQ = OR = OS$$

$\triangle POQ$ में,

$$PO = OQ \text{ तथा } \angle POQ = 50^\circ$$

$$\Rightarrow \angle Q = \angle P \Rightarrow \angle P = a$$

$$\text{अतः } \angle P + \angle Q + \angle O = 180^\circ$$

$$a + a + 50 = 180$$

$$2a = 180 - 50 = 130^\circ$$

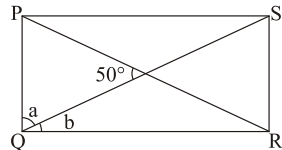
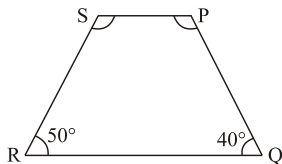
$$a = \frac{130}{2} = 65^\circ$$

$$a = 65^\circ$$

पुनः $\triangle PQR$ में, $\angle Q = 90^\circ$

$$\therefore a + b = 90^\circ$$

$$65 + b = 90^\circ$$



$$b = 90^\circ - 65^\circ$$

$$b = 25^\circ$$

$$\text{अतः } a = 65^\circ, b = 25^\circ$$



चतुर्भुजों की रचना

प्रश्नावली 12.1

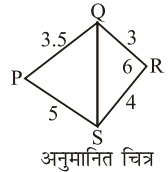
1. $PQ = 3.5$ सेमी०, $QR = 3$ सेमी०, $RS = 4$ सेमी०, $PS = 5$ सेमी० तथा $QS = 6$ सेमी०

सर्वप्रथम चतुर्भुज $PQRS$ का एक अनुमानित चित्र खींचते हैं।

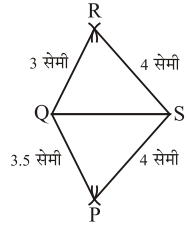
रचना एवं रचना के चरण—

- विकर्ण से प्रारम्भ कर, सर्वप्रथम $QS = 6$ सेमी० खींचते हैं।
- Q को केन्द्र मानकर 3 सेमी० त्रिज्या का चाप खींचते हैं।
- S को केन्द्र मानकर, 4 सेमी० त्रिज्या के नए चाप से पहले चाप को R बिन्दु पर काटते हैं।
- QR व RS को मिलाते हैं।
- पुनः दूसरी ओर Q को केन्द्र मानकर 3.5 सेमी० त्रिज्या का एक चाप खींचते हैं।
- S को केन्द्र मानकर 5 सेमी० त्रिज्या लेकर पहले चाप को बिन्दु P पर काटते हैं।
- PQ तथा PS को मिलाएँ।

$PQRS$ अभीष्ट चतुर्भुज है।

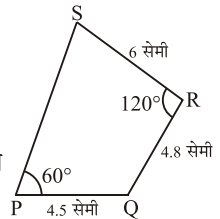


अनुमानित चित्र



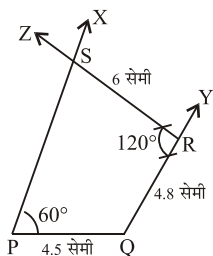
- प्रश्न 1 की भाँति स्वयं करें।
- प्रश्न 1 की भाँति स्वयं करें।
- $PQ = 4.5$ सेमी०, $QR = 4.8$ सेमी०, $RS = 6$ सेमी०, $\angle P = 60^\circ$, $\angle R = 120^\circ$

सर्वप्रथम चतुर्भुज $PQRS$ का एक अनुमानित चित्र बनाकर उसे नामांकित कर देते हैं।



रचना एवं रचना के चरण—

- $PQ = 4.5$ सेमी० का रेखाखण्ड खींचते हैं।
- P पर $\angle XPQ = 60^\circ$ बनाते हैं।
- Q को केन्द्र मानकर 4.8 सेमी० त्रिज्या का एक चाप QY को R पर काटते हुए बनाते हैं।
- R पर कोण $\angle ZRQ = 120^\circ$ बनाते हैं
- R को केन्द्र मानकर 6 सेमी० त्रिज्या का चाप RZ को S पर काटते हुए बनाते हैं।
- PS को मिलाते हैं।

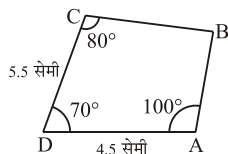


इस प्रकार निर्मित $PQRS$ ही अभीष्ट चतुर्भुज है।

- प्रश्न 4. की भाँति स्वयं करें।
- प्रश्न 4. की भाँति स्वयं करें।
- प्रश्न 4. की भाँति स्वयं करें।
- दिया है; $AD = 4.5$ सेमी०, $CD = 5.5$ सेमी०

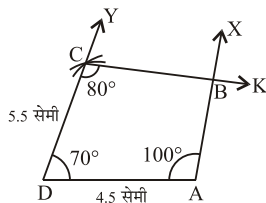
$$\angle C = 80^\circ, \angle D = 70^\circ, \angle A = 100^\circ$$

पहले चतुर्भुज $ABCD$ का एवं अनुमानित चित्र खींच लेते हैं।



रचना एवं रचना के चरण—

- सर्वप्रथम $AD = 4.5$ सेमी० का एक रेखाखण्ड खींचते हैं।
 - $\angle DAX = 100^\circ$ बनाते हैं।
 - D को केन्द्र मानकर $\angle ADY = 70^\circ$ का कोण बनाते हैं।
 - D को केन्द्र मानकर 5.5 सेमी० त्रिज्या का एक चाप DY को बिन्दु C पर काटता है।
 - अब C को केन्द्र मानकर $\angle DCK = 80^\circ$ का कोण बनाते हैं जो रेखाखण्ड AX को बिन्दु B पर काटता है।
- इस प्रकार निर्मित $ABCD$ ही अभीष्ट चतुर्भुज है।



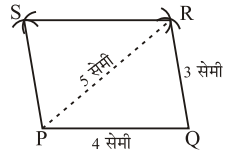
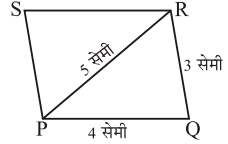
- प्रश्न 8. की भाँति स्वयं कीजिए।
- प्रश्न 8. की भाँति स्वयं कीजिए।

प्रश्नावली 12.2

1. हम जानते हैं कि समांतर चतुर्भुज की सम्मुख भुजाएँ समान होती हैं,
अतः $SR = PQ = 4$ सेमी० और $SP = QR = 3$ सेमी०
सर्वप्रथम समांतर चतुर्भुज $PQRS$ का अनुमानित चित्र खींचते हैं।

रचना एवं रचना के चरण—

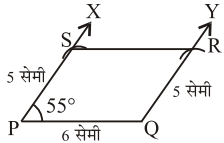
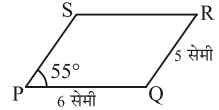
- (i) $PQ = 4$ सेमी० खींचते हैं।
- (ii) P को केन्द्र मानकर, 5 सेमी० की त्रिज्या का एक चाप खींचते हैं।
- (iii) Q को केन्द्र मानकर 3 सेमी० की त्रिज्या का एक दूसरा चाप लगाइए जो पहले चाप को R पर काटता है।
- (iv) P को केन्द्र मानकर पुनः 3 सेमी० त्रिज्या का एक चाप खींचते हैं।
- (v) R को केन्द्र मानकर 4 सेमी० त्रिज्या का एक दूसरा चाप खींचते हैं, जो पहले चाप को S पर काटता है।
- (vi) P व S को, S के Q को व Q से R को मिलाइए।
 $PQRS$ अभीष्ट चतुर्भुज है।



2. प्रश्न 1. की भाँति स्वयं कीजिए।
3. सर्वप्रथम समांतर चतुर्भुज $PQRS$ का अनुमानित चित्र खींचते हैं।
हम जानते हैं कि समांतर चतुर्भुज की सम्मुख भुजाएँ समान होती हैं,
अतः $PQ = SR = 6$ से० तथा $QR = PS = 5$ सेमी०

रचना एवं रचना के चरण—

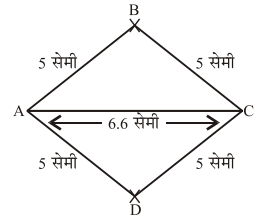
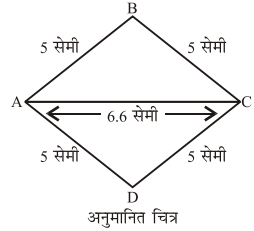
- (i) $PQ = 6$ सेमी० का रेखाखण्ड खींचते हैं।
- (ii) P बिन्दु पर $\angle QPX = 55^\circ$ खींचते हैं।
- (iii) P को केन्द्र मानकर 5 सेमी० त्रिज्या का चाप लगाते हैं जो PX को बिन्दु S पर काटता है।
- (iv) बिन्दु Q पर $\angle PQY = 125^\circ$ बनाते हैं।
[$\because \angle P + \angle Q = 180^\circ$]
- (v) Q को केन्द्र मानकर 5 सेमी० त्रिज्या का चाप खींचते हैं जो QY को R पर काटता है।
- (vi) RS को मिलाते हैं।
इस प्रकार बना $PQRS$ ही अभीष्ट चतुर्भुज है।



4. प्रश्न 3. की भाँति स्वयं कीजिए।
5. प्रश्न 1. की भाँति स्वयं कीजिए।
6. सर्वप्रथम समचतुर्भुज $ABCD$ का एक अनुमानित चित्र खींच लेते हैं।

रचना एवं रचना के चरण—

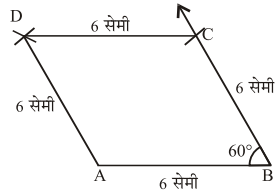
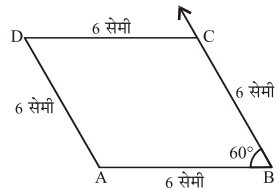
- (i) रेखाखण्ड $AC = 6.6$ सेमी० खींचते हैं।
- (ii) A को केन्द्र मानकर 5 सेमी० की त्रिज्या लेकर रेखाखण्ड AC के क्रमशः ऊपर व नीचे दो चाप लगाते हैं।
- (iii) C को केन्द्र मानकर 5 सेमी० की त्रिज्या लेकर रेखाखण्ड AC के क्रमशः ऊपर व नीचे दो चाप लगाते हैं जो पिछले चापों को क्रमशः B व D पर काटते हैं।
- (iv) AB, BC, AD तथा DC को मिलाते हैं।
इस प्रकार $ABCD$ ही अभीष्ट समचतुर्भुज है।



7. प्रश्न 6 की भाँति स्वयं कीजिए।
8. पहले समचतुर्भुज $ABCD$ का अनुमानित चित्र खींचते हैं।

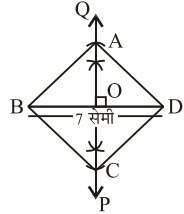
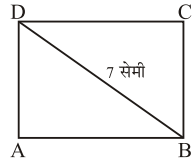
रचना एवं रचना के चरण—

- (i) $AB = 6$ सेमी० का रेखाखण्ड खींचते हैं।
- (ii) बिन्दु B पर $\angle ABX = 60^\circ$ खींचते हैं।
- (iii) बिन्दु B को केन्द्र मानकर, 6 सेमी० की त्रिज्या लेकर एक चाप खींचते हैं जो BX को बिन्दु C पर काटता है।
- (iv) C बिन्दु को केन्द्र मानकर 6 सेमी० की त्रिज्या लेकर एक चाप खींचते हैं।
- (v) A को केन्द्र मानकर 6 सेमी० की त्रिज्या लेकर एक चाप खींचते हैं, जो पहले चाप को बिन्दु D पर काटता है।
- (vi) AD व CD को मिलाते हैं।
इस प्रकार बना $ABCD$ ही अभीष्ट समचतुर्भुज है।



9. पहले वर्ग का $ABCD$ का अनुमानित चित्र खींचते हैं।
रचना एवं रचना के चरण—

- सर्वप्रथम $BD = 7$ सेमी० का रेखाखण्ड खींचते हैं।
- BD का लम्ब समद्विभाजक PQ खींचते हैं जो इसे O बिन्दु पर मिलता है।
- O को केन्द्र मानकर, OB (या OD) के बराबर त्रिज्या लेकर दो चाप लगाये जो लम्ब समद्विभाजक PQ को A तथा C पर काटता है।
- BA, AD, DC तथा CB को मिलाते हैं।
इस प्रकार, $ABCD$ ही अभीष्ट वर्ग है।



10. पहले आयत $KLMN$ का अनुमानित चित्र खींचते हैं।

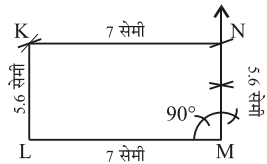
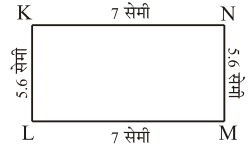
हम जानते हैं कि आयत की आमने सामने की भुजाओं की लम्बाई समान होती है।

अतः $KL = MN = 5.6$ सेमी०

तथा $LM = KN = 7$ सेमी०

रचना एवं रचना के चरण—

- एक रेखाखण्ड $LM = 7$ सेमी खींचते हैं।
- बिन्दु M पर, 90° का कोण बनाते हैं।
- M को केन्द्र मानकर, और 5.6 सेमी की त्रिज्या लेकर एक चाप लगाते हैं जो 90° के कोण वाली रेखा को बिन्दु N पर काटती है।
- अब N के केन्द्र मानकर, 7 सेमी० की त्रिज्या लेकर एक चाप लगाते हैं।
इसी प्रकार, L को केन्द्र मान कर 5.6 सेमी० त्रिज्या लेकर उसी तरफ दूसरा चाप लगाते हैं। जो पहले चाप को बिन्दु K पर प्रतिच्छेद करता है।



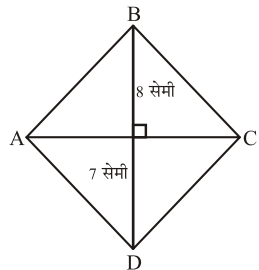
- LK और NK को मिलाते हैं।

इस प्रकार, $KLMN$ की अभीष्ट आयत है।

11. पहले समचतुर्भुज $ABCD$ का अनुमानित चित्र खींचते हैं।

रचना एवं रचना के चरण—

- सर्वप्रथम एक रेखाखण्ड $AC = 7$ सेमी० खींचते हैं।



(ii) अब रेखाखण्ड AC का लम्ब समद्विभाजक PQ खींचते हैं जो बिन्दु O पर मिलता है।

(iii) रेखाखण्ड POQ से,

$$OB = OD$$

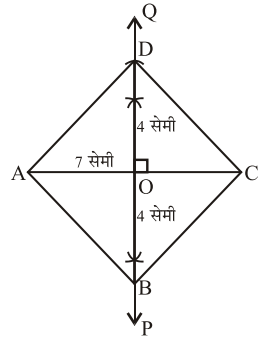
$$= \frac{1}{2} (BD)$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \text{ सेमी} \circ$$

$$= 4 \text{ सेमी} \circ \text{ काटते हैं।}$$

(vi) AB, BC, CD तथा DA को मिलाते हैं।

इस प्रकार, निर्मित $ABCD$ ही अभीष्ट समचतुर्भुज है।



12. प्रश्न 8. की भाँति स्वयं कीजिए।

13. प्रश्न 11. की भाँति स्वयं कीजिए।

14. पहले आयत $PQRS$ का अनुमानित चित्र खींचते हैं।

रचना एवं रचना के चरण—

(i) एक रेखाखण्ड $PQ = 5.4$ सेमी $\circ$ खींचते हैं।

(ii) बिन्दु Q पर 90° का कोण बनाते हैं।

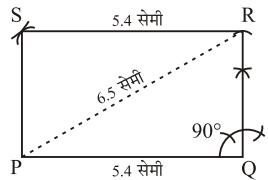
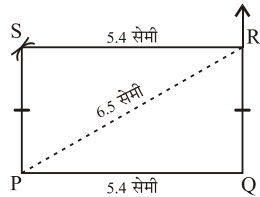
(iii) P को केन्द्र मानकर, 6.5 सेमी $\circ$ त्रिज्या का चाप खींचते हैं जो 90° रेखा पर बिन्दु R पर काटता है।

(iv) R को केन्द्र मानकर 5.4 सेमी $\circ$ त्रिज्या का चाप लगाते हैं।

(v) P को केन्द्र मानकर, QR के बराबर त्रिज्या लेकर एक चाप लगाते हैं, जो पहले वाले चाप को बिन्दु S पर काटती है।

(vi) PS तथा RS को मिलाइए।

इस प्रकार, निर्मित $PQRS$ ही अभीष्ट आयत है।



15. प्रश्न 9. की भाँति स्वयं कीजिए।

प्रश्नावली 13.1

1. दिया है;

$$\angle AOB = \angle COD = 55^\circ$$

$$AB = 3 \text{ सेमी.}$$

$\triangle AOB$ तथा $\triangle COD$ में,

$$OA = OC \text{ (वृत्त की त्रिज्याएँ)}$$

$$OB = OD \text{ (वृत्त की त्रिज्याएँ)}$$

$$\angle AOB = \angle COD \text{ (प्रत्येक } 55^\circ)$$

$$\therefore \triangle AOB \cong \triangle COD \text{ (SAS से)}$$

$$\therefore AB = CD$$

$$3 = CD$$

$\Rightarrow$

$$CD = 3 \text{ सेमी.}$$

2. दिया है; $AB = CD$

$$\angle AOB = 60^\circ$$

$\triangle AOB$ तथा $\triangle COD$ में

$$AB = CD \text{ (दिया है)}$$

$$OA = OD \text{ (त्रिज्या } r)$$

$$OB = OD \text{ (त्रिज्या } r)$$

$$\therefore \triangle AOB \cong \triangle COD$$

$\Rightarrow$

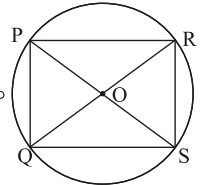
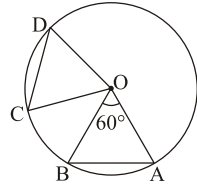
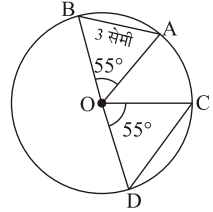
$$\angle COD = \angle AOB$$

$$= 60^\circ$$

3. हम जानते हैं कि वर्ग के चारों कोण बराबर होते हैं और प्रत्येक कोण 90° का होता है।

$$\therefore \angle P = \angle Q = \angle R = \angle S = 90^\circ$$

पुनः वर्ग के विकर्ण PS तथा QR परस्पर समकोण पर काटते हैं



$$\therefore \angle QOS = \angle SOR = \angle ROP \\ = \angle POS = 90^\circ$$

अतः वर्ग की भुजाएँ वृत्त के केन्द्र पर 90° का कोण बनाती हैं।

4. हम जानते हैं कि

$$\text{समबहुभुज की भुजाओं की संख्या} = \frac{360^\circ}{\text{अन्तः कोण की माप}} = \frac{360}{45} = 8$$

अतः समबहुभुज में भुजाओं की संख्या = 8

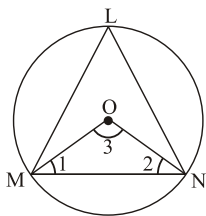
5. $\triangle MLN$ एक समबाहु त्रिभुज है।

$$\text{अतः} \quad MN = NL = LM$$

$$\Rightarrow \angle M = \angle N = \angle L = 60^\circ$$

$$\text{अब} \quad \angle 1 = \frac{\angle LMN}{2} = \frac{60}{2} = 30^\circ$$

$$\angle 2 = \frac{\angle MNL}{2} = \frac{60}{2} = 30^\circ$$



$\triangle MON$ में

$$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$$

$$30 + 30 + \angle 3 = 180^\circ$$

$$\angle 3 = 180 - 60 = 120^\circ$$

$$\text{अतः} \quad \angle MON = \angle 3 = 120^\circ$$

हम जानते हैं कि

किसी वृत्त के केन्द्र पर चाप द्वारा अन्तरित कोण वृत्त के शीर्ष भाग में अन्तरित कोण का दोगुना होता है।

$$\therefore \angle MON = 2 \times (\angle MLN)$$

$$120^\circ = 2 \times \angle MLN$$

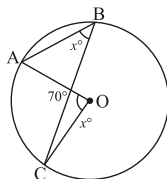
$$\frac{120^\circ}{2} = \angle MLN$$

$$60^\circ = \angle MLN$$

$$\therefore \angle MLN = 60^\circ$$

6. (i) चूँकि वृत्त के केन्द्र पर चाप द्वारा अन्तरित कोण वृत्त के शीर्ष भाग में अन्तरित कोण का दोगुना होता है।

$$\therefore \angle ABC = \frac{\angle AOC}{2} = \frac{70}{2} = 35^\circ$$



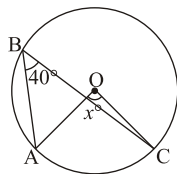
- (ii) वृत्त के केन्द्र पर चाप द्वारा अन्तरित कोण वृत्त के शीर्ष भाग में अन्तरित कोण का दोगुना होता है।

$$\therefore 2\angle ABC = \angle AOC$$

$$2 \times 40 = x^\circ$$

$$80 = x^\circ$$

$$\Rightarrow x^\circ = 80^\circ$$

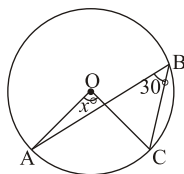


- (iii) $\angle AOC = 2 \times \angle ABC$

$$x^\circ = 2 \times 30^\circ$$

$\therefore$ केन्द्र पर बना कोण शेष भाग पर बने कोण का दुगुना होता है।

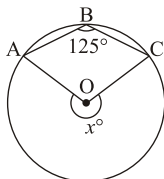
$$\therefore x = 60^\circ$$



- (iv) $\angle AOC = 2 \times (\angle ABC)$

(केन्द्र पर बना कोण शेष भाग पर बने कोण का दुगुना होता है।)

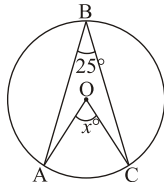
$$\therefore x^\circ = 2 \times 125^\circ = 250^\circ$$



- (v) $\angle AOC = 2 \times (\angle ABC)$

(केन्द्र पर बना कोण शेष भाग पर बने कोण का दुगुना होता है।)

$$\therefore x^\circ = 2 \times 25 = 50^\circ$$



- (vi) $\angle AOC = 2 \times (\angle ABC)$

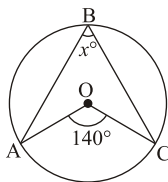
(केन्द्र पर बना कोण शेष भाग पर बने कोण का दुगुना होता है।)

$$\therefore 140 = 2 \times (x^\circ)$$

$$\frac{140}{2} = x^\circ$$

$$70 = x^\circ$$

$$\therefore x^\circ = 70$$



7. दिया है; $\angle AOC = 110^\circ$,
 $\angle AOB = 140^\circ$

(i) $\angle ACB = ?$

(हम जानते हैं कि केन्द्र पर बना कोण शेषभाग पर बने कोण का दुगुना होता है।)

$$\therefore \angle BOA = 2 \times (\angle BCA)$$

$$140^\circ = 2 \times (\angle BCA)$$

$$\frac{140^\circ}{2} = \angle BCA$$

$$70^\circ = \angle BCA$$

$$[\because \angle BCA = \angle ACB]$$

or $\angle ACB = 70^\circ$

(ii) $\angle ABC = ?$

पुनः केन्द्र पर बना कोण शेष भाग पर बने कोण का दुगुना होता है।

$$\angle AOC = 2 \times (\angle ABC)$$

$$110^\circ = 2 \times (\angle ABC)$$

$$\frac{110^\circ}{2} = \angle ABC$$

$$55^\circ = \angle ABC$$

$$\therefore \angle ABC = 55^\circ$$

(iii) $\angle BAC = ?$

हम जानते हैं कि केन्द्र पर बने सभी कोणों का योग 360° होता है।

$$\therefore \angle AOC + \angle COB + \angle BOA = 360^\circ$$

$$110^\circ + \angle COB + 140 = 360^\circ$$

$$\angle COB = 360^\circ - 250^\circ$$

$$\therefore \angle COB = 110^\circ$$

अब $\angle COB = \angle BAC$

$$110^\circ = 2 \times (\angle BAC)$$

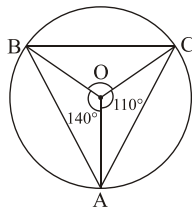
$$\frac{110}{2} = \angle BAC$$

$$55^\circ = \angle BAC$$

$$\therefore \angle BAC = 55^\circ$$

(iv) $\angle BC = \angle COB = ?$

भाग (iii) के अन्तर्गत देखें।



8. हम जानते हैं कि अर्द्धवृत्त में बना कोण समकोण होता है।

$$\therefore \angle BCA = 90^\circ$$

$$\text{और} \quad \angle BDA = 90^\circ$$

$$\angle CAB = 30^\circ \text{ तथा } \angle ABD = 50^\circ \text{ (दिया है)}$$

ΔABD में,

$$\angle BAD + \angle ABD + \angle BDA = 180^\circ$$

$$\angle BAD + 50 + 90 = 180$$

$$\angle BAD = 180 - 140 = 40^\circ$$

$$\therefore \angle CAD = \angle CAB + \angle BAD = 30^\circ + 40^\circ = 70^\circ$$

पुनः ΔABC में,

$$\angle CAB + \angle ABC + \angle BCA = 180^\circ$$

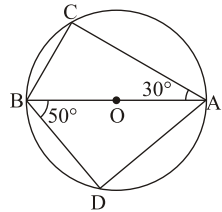
$$30 + \angle ABC + 90 = 180$$

$$\angle ABC + 120 = 180^\circ$$

$$\angle ABC = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

$$\therefore \angle DBC = \angle DBA + \angle ABC$$

$$= 50^\circ + 60^\circ = 110^\circ$$



9. दिया है, $\angle ABC = 70^\circ$,

हम जानते हैं कि अर्द्धवृत्त में बना कोण समकोण होता है।

$$\therefore \angle BAC = 90^\circ$$

अब ΔABC में,

$$\angle ABC + \angle BCA + \angle CAB = 180^\circ$$

$$70 + 90 + \angle CAB = 180^\circ$$

$$\angle CAB = 180 - 160 = 20^\circ$$

$$\therefore \angle CAB = 20^\circ$$

10. ΔXYZ में दिया है,

$$XY = XZ$$

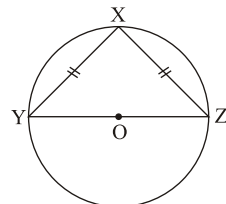
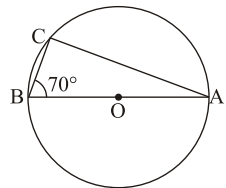
$$\Rightarrow \angle XZY = \angle XYZ \quad \dots(i)$$

अब ΔXYZ में,

$$\angle X + \angle Y + \angle Z = 180^\circ$$

$$90 + \angle Y + \angle Y = 180 \quad [\text{समी० (i) से}]$$

$$2\angle Y = 180^\circ - 90^\circ$$



$$2\angle Y = 90$$

$$\angle Y = \frac{90}{2} = 45^\circ$$

$$\therefore \angle XYZ = 45^\circ$$

प्रश्नावली 13.2

1. दिया है; $\angle L = 110^\circ$,

हम जानते हैं कि चक्रीय चतुर्भुज के सम्मुख कोण सम्पूरक होते हैं।

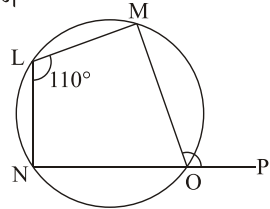
अतः

$$\angle L + \angle O = 180^\circ$$

$$110^\circ + \angle O = 180^\circ$$

$$\angle O = 180 - 110^\circ$$

$$= 70^\circ$$



अब $\angle NOM + \angle MOP = 180^\circ$ (रेखीय युग्म)

$$70^\circ + \angle MOP = 180^\circ$$

$$\angle MOP = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$$

$$\therefore \angle MOP = 110^\circ$$

2. हम जानते हैं कि चक्रीय चतुर्भुज के सम्मुख कोण सम्पूरक होते हैं।

अतः

$$\angle B + \angle D = 180^\circ$$

$$105^\circ + \angle D = 180^\circ$$

$$\angle D = 180 - 105$$

$$\angle D = 75^\circ$$

अब $\angle ADC + \angle CDE = 180^\circ$

$$75^\circ + \angle CDE = 180^\circ$$

$$\angle CDE = 180^\circ - 75^\circ$$

$$= 105^\circ$$

$$\therefore \angle CDE = 105^\circ$$

3. $\therefore$ चक्रीय चतुर्भुज के सम्मुख कोण सम्पूरक होते हैं।

अतः

$$\angle A + \angle C = 180^\circ$$

$$75 + \angle C = 180$$

$$\angle C = 180 - 75 = 105$$

इसी प्रकार, $\angle D + \angle B = 180$

$$80 + \angle B = 180$$

$$\angle B = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

4. $\angle B + \angle D = 180^\circ$ (चक्रीय चतुर्भुज के सम्मुख कोण)

$$4x + 2x = 180^\circ$$

$$6x = 180^\circ$$

$$x = \frac{180}{6} = 30^\circ$$

$$\therefore x = 30$$

5. दिया है; $\angle ADC = 140^\circ$

चूँकि $ABCD$ एक चक्रीय चतुर्भुज है

$\therefore \angle D + \angle B = 180^\circ$ (चक्रीय चतुर्भुज के सम्मुख कोण)

$$140 + \angle B = 180^\circ$$

$$\angle B = 180^\circ - 140 = 40^\circ$$

अब $\triangle ABC$ में

$$\angle BAC + \angle ACB + \angle CBA = 180$$

$$\angle BAC + 90^\circ + 40^\circ = 180^\circ \text{ (अर्द्धवृत्त में बना कोण समकोण)}$$

होता है)

$$\angle BAC + 130^\circ = 180^\circ$$

$$\angle BAC = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

$$\angle BAC = 50^\circ$$

6. दिया है, $\angle PST = 120^\circ$

(i) $\angle PST + \angle PSR = 180^\circ$ (रेखीय युग्म से)

$$120 + \angle PSR = 180^\circ$$

$$\angle PSR = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

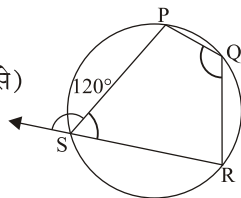
$$\angle PSR = 60^\circ$$

(ii) $\angle S + \angle Q = 180$ (चक्रीय चतुर्भुज के सम्मुख कोण)

$$60 + \angle Q = 180^\circ$$

$$\angle Q = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

अतः $\angle PQR = 120^\circ$



7. दिया है,

$$\angle DBC = 30^\circ, \angle BDC = 45^\circ$$

(i) $\triangle BCD$ में,

$$\angle D + \angle C + \angle B = 180^\circ$$

$$45 + \angle C + 30 = 180$$

$$\angle C = 180^\circ - 70^\circ$$

$$\angle C = 110^\circ$$

$$\Rightarrow \angle BCD = 110^\circ$$

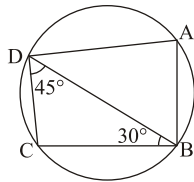
(ii) अब, $\angle C + \angle A = 180$ (चक्रीय चतुर्भुज के सम्मुख कोण)

$$110^\circ + \angle A = 180$$

$$\angle A = 180^\circ - 110^\circ$$

$$= 70^\circ$$

$$\angle A = 70^\circ$$



8. दिया है,

$$\angle BAC = 60^\circ, \angle ACB = 40^\circ, \angle DBC = 40^\circ$$

$\triangle ABC$ में,

$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$$

$$60 + \angle B + 40 = 180$$

$$\angle B = 180 - 100$$

$$\angle B = 80^\circ$$

किन्तु

$$\angle B = \angle ABD + \angle CBD$$

$$80^\circ = \angle ABD + 40$$

$$80^\circ - 40^\circ = \angle ABD$$

$$\Rightarrow \angle ABD = 40^\circ$$

अब $\angle B + \angle D = 180^\circ$ (चक्रीय चतुर्भुज के सम्मुख कोण)

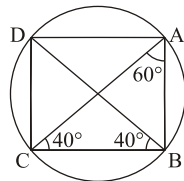
$$\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$$

$$80^\circ + \angle ADC = 180^\circ$$

$$\angle ADC = 180^\circ - 80^\circ$$

$$= 100^\circ$$

$$\therefore \angle ADC = 100$$



प्रश्नावली 14.1

1. समान्तर चतुर्भुज
- $ABCD$
- का क्षेत्रफल

$$= 2 \times (\Delta ABD \text{ का क्षेत्रफल})$$

$$= 2 \times \sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)}$$

जहाँ $S = \frac{a+b+c}{2}$

$$= \frac{140+150+130}{2}$$

$$S = \frac{420}{2} = 210$$

$$\therefore \text{क्षेत्रफल} = 2 \times \sqrt{210 \times (210-140)(210-150) \times (210-130)}$$

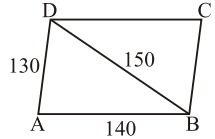
$$= 2 \times \sqrt{210 \times 70 \times 60 \times 80}$$

$$= 2 \times \sqrt{21 \times 7 \times 6 \times 8 \times 100 \times 100}$$

$$= 2 \times \sqrt{3 \times 7 \times 7 \times 3 \times 2 \times 2 \times 4 \times 100 \times 100}$$

$$= 2 \times (3 \times 7 \times 2 \times 2 \times 100)$$

$$= 1600 \text{ मी}^2$$

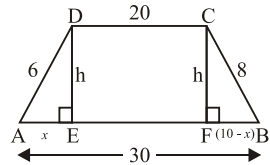


2. दिया है;
- $DC = 20$
- मी०,
- $AB = 30$
- मी०,
- $AD = 6$
- मी०,
- $BC = 8$
- मी०

$$EF = DC = 20 \text{ मी०}$$

माना $AE = x$ मी०

तो $FB = (10-x)$ मी०



ΔADE में, $DE \perp AB$, $\angle E = 90^\circ$

$$\therefore AD^2 = AE^2 + DE^2 \text{ (पाइथागोरस प्रमेय से)}$$

$$6^2 = x^2 + h^2$$

$$36 = x^2 + h^2$$

$$36 - x^2 = h^2$$

...(i)

$\triangle FBC$ में, $CF \perp AB$, $LF = 90^\circ$

$$\begin{aligned}\therefore BC^2 &= (CF)^2 + (FB)^2 \\ 8^2 &= h^2 + (10-x)^2 \\ 64 &= h^2 + 100 + x^2 - 20x \quad \dots(ii)\end{aligned}$$

समी० (i) से x^2 का मान समी० (ii) में रखने पर,

$$\begin{aligned}64 &= 36 - x^2 + 100 + x^2 - 20x \\ 64 &= 136 - 20x \\ 20x &= 136 - 64 = 72 \\ x &= \frac{72}{20} = 3.6\end{aligned}$$

x का मान समी० (i) में रखने पर,

$$\begin{aligned}36 - (3.6)^2 &= h^2 \\ 36 - 12.96 &= h^2 \\ 23.04 &= h^2 \\ \sqrt{23.04} &= h \\ 4.8 &= h\end{aligned}$$

$\therefore h = 4.8$ मी०

अतः समलम्ब चतुर्भुज $ABCD$ का क्षेत्रफल

$$\begin{aligned}&= \frac{1}{2} \times (\text{समान्तर भुजाओं का योग}) \times (\text{उनके बीच की दूरी}) \\ &= \frac{1}{2} \times (20 + 30) \times 4.8 \\ &= \frac{1}{2} \times 50 \times 4.8 = 120 \text{ मीटर}^2\end{aligned}$$

3. माना दूसरे आधार की लम्बाई $= x$ सेमी०

समलम्ब चतुर्भुज का क्षेत्रफल $= 45$ सेमी०²

अतः समलम्ब चतुर्भुज का क्षेत्रफल

$$\begin{aligned}&= \frac{1}{2} \times (\text{समान्तर भुजाओं का योग}) \times \text{उनके बीच की दूरी} \\ 45 &= \frac{1}{2} \times (x + 9) \times 6\end{aligned}$$

$$45 = (x + 9) \times 3$$

$$\frac{45}{3} = x + 9 \quad \Rightarrow \quad 15 = x + 9$$

$$\Rightarrow 15 - 9 = x \quad \Rightarrow \quad x = 6 \text{ सेमी}^\circ$$

4. समलम्ब चतुर्भुज का क्षेत्रफल

$$= \frac{1}{2} \times (\text{समान्तर भुजाओं का योग}) \times \text{उनके बीच की दूरी}$$

$$= \frac{1}{2} \times (24 + 16) \times 5 = \frac{1}{2} \times 40 \times 5 = 20 \times 5$$

$$= 100 \text{ मीटर}$$

5. समबाहु Δ का क्षेत्रफल $= \frac{\sqrt{3}}{4} \times (\text{भुजा})^2$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} \times (12)^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 144 = 36\sqrt{3} \text{ मी}^\circ 2$$

6. माना $a = 75$ मीटर, $b = 80$ मीटर, $c = 65$ मीटर

$$S = \frac{a + b + c}{2} = \frac{75 + 80 + 65}{2} = \frac{220}{2} = 110 \text{ मीटर}$$

$$\begin{aligned} \therefore \Delta \text{ का क्षेत्रफल} &= \sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)} \\ &= \sqrt{110 \times (110-75)(110-80)(110-65)} \\ &= \sqrt{110 \times 35 \times 30 \times 45} \\ &= \sqrt{5197500} = 2279.80 \text{ मीटर}^2 \end{aligned}$$

7. समद्विबाहु Δ का परिमाप $= 32$ सेमी $^\circ$

समद्विबाहु Δ का आधार $= 12$ सेमी $^\circ$

समद्विबाहु Δ का परिमाप $= a + a + b$

$$32 = 2a + 12$$

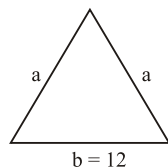
$$32 - 12 = 2a$$

$$20 = 2a$$

$$\frac{20}{2} = a$$

$\Rightarrow$

$$a = 10 \text{ सेमी}^\circ$$



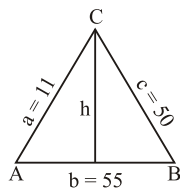
$$\begin{aligned}
 \text{अब समबाहु } \Delta \text{ का क्षेत्रफल} &= \frac{b}{4} \sqrt{4a^2 - b^2} \\
 &= \frac{12}{4} \sqrt{4 \times (10)^2 - (12)^2} \\
 &= 3 \times \sqrt{400 - 144} = 3 \times \sqrt{256} \\
 &= 3 \times 16 = 48 \text{ सेमी}^2
 \end{aligned}$$

8. ΔABC एक विषमबाहु Δ है।

माना $a = 11$ मी०, $b = 55$ मी०, $c = 50$ मी०

यहाँ सबसे बड़ी भुजा $b = 55$ मी० है।

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{a+b+c}{2} = \frac{11+55+50}{2} \\
 &= \frac{116}{2} = 58 \text{ मी०}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \therefore \Delta ABC \text{ का क्षेत्रफल} &= \sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)} \\
 &= \sqrt{58 \times (58-11) \times (58-55) \times (58-50)} \\
 &= \sqrt{58 \times 47 \times 3 \times 8} \\
 &= \sqrt{65424} = 255.78 \quad \dots(i)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{पुनः } \Delta ABC \text{ का क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{लम्ब} \\
 &= \frac{1}{2} \times 55 \times h \quad \dots(ii)
 \end{aligned}$$

समी० (i) व (ii) से,

$$\frac{1}{2} \times 55 \times h = 255.78$$

$$h = \frac{255.78 \times 2}{55} = \frac{511.56}{55}$$

$$\therefore h = 9.30 \text{ मीटर}$$

9. माना Δ की भुजाएँ $6x$, $7x$ तथा $8x$ हैं।

$$\text{परिमाप} = a + b + c$$

$$84 = 6x + 7x + 8x$$

$$84 = 21x$$

$$\Rightarrow x = \frac{84}{21} = 4$$

$$\therefore a = 6x = 6 \times 4 = 24 \text{ सेमी०}$$

$$b = 7x = 7 \times 4 = 28 \text{ सेमी०}$$

$$c = 8x = 8 \times 4 = 32 \text{ सेमी०}$$

$$S = \frac{a+b+c}{2} = \frac{24+28+32}{2} = \frac{84}{2} = 42$$

$$\begin{aligned} \Delta \text{ का क्षेत्रफल} &= \sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)} \\ &= \sqrt{42 \times (42-24)(42-28)(42-32)} \\ &= \sqrt{42 \times 18 \times 14 \times 10} \\ &= \sqrt{2 \times 3 \times 7 \times 3 \times 3 \times 2 \times 2 \times 7 \times 2 \times 5} \\ &= \sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 3 \times 3 \times 5} \\ &= 2 \times 2 \times 7 \times 3 \times \sqrt{5} \\ &= 84\sqrt{5} \text{ सेमी०}^2 \end{aligned}$$

10. माना पहले वर्ग की भुजा $= a$ ईकाई

दूसरे वर्ग की भुजा $= b$ ईकाई

$$\therefore \text{वर्ग का क्षेत्रफल} = (\text{भुजा})^2$$

$$\Rightarrow \frac{a^2}{b^2} = \frac{9}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \sqrt{\frac{9}{1}} = \frac{3}{1}$$

$$\Rightarrow a = 3b$$

$$\text{पहले वर्ग की परिमिति } (P_1) = 4a$$

$$\text{दूसरे वर्ग की परिमिति } (P_2) = 4b$$

$$\therefore \frac{P_1}{P_2} = \frac{4 \times (3b)}{4 \times b} = \frac{3}{1}$$

$$\Rightarrow P_1 : P_2 = 3 : 1$$

11. समचतुर्भुज का क्षेत्रफल $= \frac{1}{2} \times \text{विकर्णों का गुणनफल}$

$$= \frac{1}{2} \times 80 \times 60$$

$$= 2400 \text{ सेमी०}^2$$

12. माना समान्तर भुजाएँ $a = 2x$ तथा $b = 1x$ हैं।

तब समलम्ब चतुर्भुज का क्षेत्रफल

$$= \frac{1}{2} (\text{समान्तर भुजाओं का योग}) \times (\text{उनके बीच की दूरी})$$

$$450 = \frac{1}{2} (2x + 1x) \times 30$$

$$450 = (3x) \times 15$$

$$450 = 45x$$

$$x = \frac{450}{45} = 10$$

अतः समान्तर भुजाएँ हैं— 20 सेमी०, 10 सेमी०

13. समलम्ब चतुर्भुज का क्षेत्रफल $= \frac{1}{2} \times (\text{समान्तर भुजाओं का योग})$

$\times (\text{उनके बीच की दूरी})$

$$280 = \frac{1}{2} \times (20 + x) \times 14$$

$$280 = (20 + x) \times 7$$

$$280 = 140 + 7x$$

$$280 - 140 = 7x$$

$$140 = 7x$$

$$\frac{140}{7} = x$$

$$20 = x$$

$$x = 20 \text{ सेमी०}$$

अतः दूसरी समान्तर भुजा = 20 सेमी०

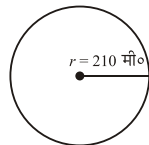
प्रश्नावली 14.2

1. $r = 210$ मीटर

वृत्ताकार खेत की परिधि $= 2\pi r$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 210$$

$$= 1320 \text{ मीटर}$$



$$\begin{aligned}\therefore 1 \text{ मीटर का खर्च} &= ₹ 1.25 \\ \therefore 1320 \text{ मीटर का खर्च} &= ₹ 1.25 \times 1320 \\ &= ₹ 1650\end{aligned}$$

2. साइकिल के पहिए का व्यास (d) = 70 सेमी०

$$\therefore \text{पहिए की त्रिज्या } (r) = \frac{d}{2} = \frac{70}{2} = 35 \text{ सेमी०}$$

$$\begin{aligned}1 \text{ चक्कर में चली दूरी} &= 2\pi r \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 35 \\ &= 220 \text{ सेमी०}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore 20 \text{ चक्करों में चली दूरी} &= 20 \times 220 \\ &= 4400 \text{ सेमी०}\end{aligned}$$

3. आयताकार प्लेट का क्षेत्रफल = लम्बाई $\times$ चौड़ाई
 $= 36 \times 24 = 864 \text{ सेमी०}^2$

वृत्ताकार बटन का व्यास = 3 सेमी०,

$$\therefore \text{बटन की त्रिज्या} = \frac{\text{व्यास}}{2} = \frac{3}{2} \text{ सेमी०}$$

$$\begin{aligned}\therefore 1 \text{ बटन का क्षेत्रफल} &= \pi r^2 \\ &= \frac{22}{7} \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 \\ &= \frac{22}{7} \times \frac{9}{4} \\ &= \frac{99}{14} \text{ सेमी०}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore 64 \text{ वृत्ताकार बटनों का क्षेत्रफल} &= 64 \times \left(\frac{99}{14}\right) \\ &= 452.57 \text{ सेमी०}^2\end{aligned}$$

अतः शेष प्लेट का क्षेत्रफल = आयताकार प्लेट का क्षेत्रफल

$$\begin{aligned}&- 64 \text{ वृत्ताकार बटन का क्षेत्रफल} \\ &= 864 - 452.57 \\ &= 411.43 \text{ सेमी०}^2\end{aligned}$$

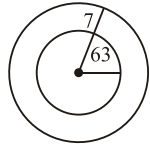
4. बड़े वृत्त की त्रिज्या = $63 + 7 = 70$ मी०

छोटे वृत्त की त्रिज्या = 63 मी०

अतः सड़क का क्षेत्रफल = बड़े वृत्त का क्षेत्रफल

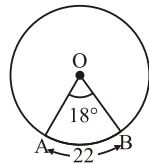
– छोटे वृत्त का क्षेत्रफल

$$\begin{aligned}
 &= \pi R^2 - \pi r^2 \\
 &= \pi (R^2 - r^2) \\
 &= \pi [70^2 - 63^2] \\
 &= \frac{22}{7} \times (70 + 63)(70 - 63) \\
 &= \frac{22}{7} \times 133 \times 7 \\
 &= 2926 \text{ मी०}^2
 \end{aligned}$$



5. चाप की लम्बाई = $\frac{\text{कोण}}{360^\circ} \times \text{वृत्त की परिधि}$

$$\begin{aligned}
 22 &= \frac{18}{360^\circ} \times C \\
 \frac{22 \times 360}{18} &= C \\
 440 &= C
 \end{aligned}$$



$\therefore$ वृत्त की परिधि (C) = 440 मी०

6. माना पहले वृत्त का क्षेत्रफल = A

तो दूसरे वृत्त का क्षेत्रफल = $100A$

$C_1 : C_2 = ?$

$$\begin{aligned}
 \text{पहले वृत्त का क्षेत्रफल} &= \pi r_1^2 \quad \Rightarrow \quad A = \pi r_1^2 \\
 \text{दूसरे वृत्त का क्षेत्रफल} &= \pi r_2^2 \quad \Rightarrow \quad 100A = \pi r_2^2 \\
 \therefore C_2 : C_1 &= \frac{C_2}{C_1} = \frac{2\pi r_2}{2\pi r_1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{r_2}{r_1} = \frac{\sqrt{\frac{100A}{\pi}}}{\sqrt{\frac{A}{\pi}}} = \frac{10\sqrt{A}}{\sqrt{A}} = 10:1
 \end{aligned}$$

7. लकड़ी के खम्भे का व्यास = 49 सेमी०

$$\therefore \text{खम्भे की त्रिज्या } (r) = \frac{\text{व्यास}}{2} = \frac{49}{2} \text{ सेमी०}$$

$$\begin{aligned} \text{खम्भे की परिधि} &= 2\pi r \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{49}{2} = 154 \text{ सेमी०} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore 300 \text{ चक्कर में रस्सी की लम्बाई} &= 300 \times 154 \\ &= 46200 \text{ सेमी०} \\ &= \frac{46200}{100} \text{ मीटर} \\ &= 462 \text{ मीटर} \end{aligned}$$

8. रस्सी की लम्बाई = 14 मी०

चित्रानुसार, त्रिज्याखण्ड MAN का क्षेत्रफल ही चरा गया क्षेत्र होगा।

वृत्त AM की त्रिज्या = $AN = 14$ मी०

$\therefore$ त्रिज्या खण्ड AMN का क्षेत्रफल

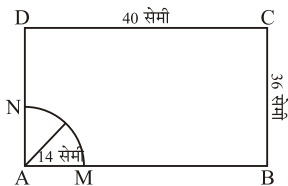
$$\begin{aligned} &= \frac{\angle MAN}{360} \times \pi r^2 \\ &= \frac{90}{360} \times \frac{22}{7} \times 14 \times 14 \quad [\because \angle MAN = 90^\circ] \\ &= 154 \text{ मी०}^2 \end{aligned}$$

अतः गाय द्वारा चरा गया क्षेत्रफल = 154 मी०^2 होगा।

$$\begin{aligned} 9. \text{ चाप की लम्बाई} &= \frac{n}{360} \times 2\pi r \\ &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 14 \\ &= \frac{308}{21} = 14 \frac{14}{21} = 14 \frac{2}{3} \text{ सेमी०} \end{aligned}$$

10. माना $r_1 : r_2 = 3 : 4$

$$\therefore C_1 : C_2 = \frac{C_1}{C_2} = \frac{2\pi r_1}{2\pi r_2} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{3}{4} = 3 : 4$$



प्रश्नावली 15.1

1. आयताकार पानी की टंकी का आयतन

$$= (l \times b \times h) \text{ घन मी०}$$

$$= 5 \times 3.4 \times 1.6 \text{ घन मी०}$$

$$= 27.2 \text{ घन मी०}$$

$$= 27.2 \times 1000 \text{ ली०}$$

$$[\because 1 \text{ घन मी०} = 1000 \text{ ली०}]$$

$$= 27200 \text{ ली०}$$

2. बेलन का सम्पूर्ण पृष्ठ = $2\pi r(h + r)$ वर्ग ईकाई

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 10.5 \times (18 + 10.5)$$

$$= \frac{44}{7} \times 10.5 \times 28.5$$

$$= 44 \times 1.5 \times 28.5$$

$$= 1881 \text{ सेमी०}^2$$

3. माना

$$d_1 : d_2 = 2 : 3$$

और

$$v_1 = v_2$$

$\Rightarrow$

$$\pi r_1^2 h_1 = \pi r_2^2 h_2$$

$\Rightarrow$

$$r_1^2 h_1 = r_2^2 h_2$$

$\Rightarrow$

$$\left(\frac{d_1}{2}\right)^2 h_1 = \left(\frac{d_2}{2}\right)^2 h_2$$

$\Rightarrow$

$$\frac{d_1^2}{4} h_1 = \frac{d_2^2}{4} h_2$$

$\Rightarrow$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{h_2}{h_1}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{9} = \frac{h_2}{h_1}$$

$$\Rightarrow h_1 : h_2 = 9 : 4$$

4. कुएँ से निकली मिट्टी का आयतन = आयताकार प्लेटफार्म का आयतन

$$\pi R^2 H = l \times b \times h$$

$$\frac{22}{7} \times \left(\frac{7}{2}\right)^2 \times 20 = 22 \times 14 \times h$$

$$\left[\because \text{त्रिज्या } (R) = \frac{\text{व्यास}}{2} = \frac{7}{2} \text{ मीटर} \right]$$

$$\frac{22}{7} \times \frac{7 \times 7}{2 \times 2} \times 20 = 22 \times 14 \times h$$

$$35 = 14h$$

$$h = \frac{35}{14} = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ मीटर}$$

5. बेलन का आयतन = (आधार का क्षेत्रफल) $\times$ ऊँचाई

$$= (154) \times 25 = 3850 \text{ सेमी}^3$$

6. 14 सेमी० चौड़े आयत को चौड़ाई के परितः

घुमाने पर, बेलन के आधार का परिमाप

$$(2\pi r) = 14$$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{22}{7} \times r = 14$$

$$\Rightarrow r = \frac{7 \times 14}{2 \times 22} = \frac{49}{22} \text{ सेमी०}$$

बेलन की ऊँचाई = आयत की लम्बाई = 34 सेमी०

$$\therefore \text{बेलन का वक्रपृष्ठ} = 2\pi rh = 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{49}{22} \times 34$$

$$= 14 \times 34 = 476 \text{ सेमी०}^3$$

7. माचिस की 1 डिब्बी का आयतन = $l \times b \times h$

$$= 4 \times 2.5 \times 1.5 = 15 \text{ सेमी०}^3$$

$$\therefore \text{माचिस की 144 डिब्बियों का आयतन} = 144 \times 15 = 2160 \text{ सेमी०}^3$$

8. बेलन का कुल पृष्ठ क्षेत्रफल = 264 सेमी^2

$$\Rightarrow 2\pi r(h+r) = 264 \text{ सेमी}^2 \quad \dots(i)$$

$$\text{तथा} \quad h+r = 21 \text{ सेमी} \quad \dots(ii)$$

समी० (ii) से, $h+r$ का मान समी० (i) में रखने पर

$$2 \times \frac{22}{7} \times r \times 21 = 264$$

$$r = \frac{264 \times 7}{44 \times 21} = \frac{42}{21}$$

$$r = 2 \text{ सेमी}$$

$$\therefore h+2 = 21$$

$$\Rightarrow h = 21-2 = 19 \text{ सेमी}$$

$$\therefore \text{बेलन का आयतन} = \pi r^2 h$$

$$= \frac{22}{7} \times 2 \times 2 \times 19 = \frac{1672}{7} \text{ सेमी}^3$$

9. माना बाल्टी में पानी h सेमी० ऊँचाई तक ऊपर चढ़ेगा।

$\therefore$ आयताकार टोस का आयतन = बेलनाकार बाल्टी के पानी का आयतन

$$l \times b \times h = \pi r^2 h$$

$$28 \times 11 \times 10 = \frac{22}{7} \times 14 \times 14 \times h \quad [\because r = 14 \text{ सेमी}]$$

$$h = \frac{28 \times 11 \times 10}{22 \times 2 \times 14} = 5 \text{ सेमी}$$

10. बेलन का व्यास = 28 सेमी०

$$\text{बेलन की त्रिज्या} = \frac{\text{व्यास}}{2} = \frac{28}{2} = 14 \text{ सेमी}$$

बेलन की ऊँचाई = 70 सेमी०

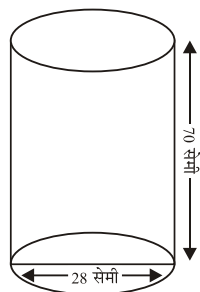
बेलन का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल

$$= 2\pi r(h+r)$$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 14 \times (70+14)$$

$$= 44 \times 2 \times 84$$

$$= 7392 \text{ सेमी}^2$$



11. बेलन की परिधि $= 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 10 = 62.85 \cong 62.86$ सेमी०

1 चक्कर लपेटने में तार की लम्बाई = बेलन की परिधि = 62.86 सेमी०

तार का व्यास = 4 मिमी $= \frac{4}{10}$ सेमी० = 0.4 सेमी०

तथा त्रिज्या $= \frac{0.4}{2} = 0.2$ सेमी०,

बेलन की लम्बाई (ऊँचाई) = 24 सेमी०

∴ बेलन के सम्पूर्ण वक्रपृष्ठ को ढकने के लिए,

तार के लपेटों की कुल संख्या $= \frac{\text{बेलन की ऊँचाई}}{\text{तार का व्यास}} = \frac{24 \text{ सेमी०}}{0.4 \text{ सेमी०}} = 60$

अब 60 लपेटों (चक्करों) में तार की कुल लम्बाई

$$= 60 \times \text{बेलन की परिधि}$$

$$= 60 \times 62.86 = 3771.60 \text{ सेमी०}$$

प्रश्नावली 15.2

1. शंकु की तिर्यक ऊँचाई (l) = 12 सेमी०

शंकु के आधार की त्रिज्या (r) = 9 सेमी०

शंकु का वक्रपृष्ठीय क्षेत्रफल $= \pi r l$

$$= \frac{22}{7} \times 9 \times 12$$

$$= \frac{2376}{7} = 339.42 \text{ सेमी०}^2$$

2. $r = 7$ सेमी०, $h = 24$ सेमी०

$$l = \sqrt{r^2 + h^2} = \sqrt{(7)^2 + (24)^2}$$

$$= \sqrt{49 + 576} = \sqrt{625} = 25 \text{ सेमी०}$$

∴ शंकु का वक्रपृष्ठीय क्षेत्रफल $= \pi r l = \frac{22}{7} \times 7 \times 25$

$$= 22 \times 25 = 550 \text{ सेमी०}^2$$

3. शंकु का वक्रपृष्ठ = 352 सेमी०²

तिर्यक ऊँचाई (l) = 16 सेमी०

शंकु का वक्रपृष्ठ $= \pi r l$

$$352 = \frac{22}{7} \times r \times 16$$

$$r = \frac{352 \times 7}{22 \times 16} = 7$$

∴ आधार की त्रिज्या = 7 सेमी०

$$\begin{aligned}\text{शंकु का सम्पूर्ण पृष्ठ} &= \pi r(l+r) \\ &= \frac{22}{7} \times 7 \times (16+7) \\ &= 22 \times 23 = 506 \text{ सेमी०}^2\end{aligned}$$

4. शंकु के आधार की त्रिज्या = 3.5 मीटर,
ऊँचाई = 12 मीटर

$$\begin{aligned}\text{शंकु का आयतन} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 3.5 \times 3.5 \times 12 \\ &= \frac{1078}{7} = 154 \text{ मीटर}^3\end{aligned}$$

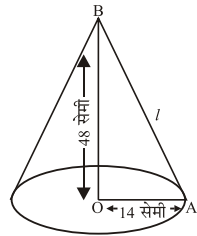
5. $h = 48$ सेमी०, व्यास = 28 सेमी०

$$\text{त्रिज्या} = \frac{\text{व्यास}}{2} = \frac{28}{2} \text{ सेमी०} = 14 \text{ सेमी०}$$

$$\begin{aligned}\text{तिर्यक ऊँचाई (l)} &= \sqrt{h^2 + r^2} \\ &= \sqrt{(48)^2 + (14)^2} \\ &= \sqrt{2304 + 196} \\ &= \sqrt{2500} = 50 \text{ मीटर}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{शंकु का आयतन} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 14 \times 14 \times 48 \\ &= 22 \times 14 \times 32 = 9856 \text{ सेमी०}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{शंकु का वक्रपृष्ठ} &= \pi r l = \frac{22}{7} \times 14 \times 50 \\ &= 22 \times 2 \times 50 \\ &= 2200 \text{ सेमी०}^2\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\text{शंकु का सम्पूर्ण पृष्ठ} &= \pi r(l+r) = \frac{22}{7} \times 14 \times (50+14) \\ &= 22 \times 2 \times 64 = 2816 \text{ सेमी}^2\end{aligned}$$

6. पिघले हुए शंकु का आयतन = बेलन का आयतन

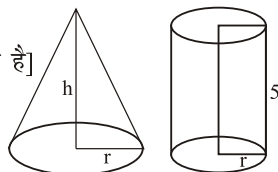
$$\frac{1}{3} \pi r^2 h = \pi r^2 h$$

[$\because$ दोनों की त्रिज्याएँ समान हैं]

$$\frac{1}{3} \times h = 5$$

$$h = 5 \times 3$$

$$h = 15 \text{ सेमी}$$

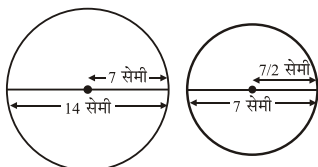


7. $D = 14$ सेमी

$$\Rightarrow R = \frac{D}{2} = \frac{14}{2} = 7 \text{ सेमी}$$

$$d = 7 \text{ सेमी}$$

$$\Rightarrow r = \frac{d}{2} = \frac{7}{2} \text{ सेमी}$$



$$\frac{\text{बड़े गुबारे का पृष्ठीय क्षेत्रफल}}{\text{छो V गुबारे का पृष्ठीय क्षेत्रफल}} = \frac{4\pi R^2}{4\pi r^2} = \frac{R^2}{r^2} = \frac{(7)^2}{\left(\frac{7}{2}\right)^2} = \frac{49}{\left(\frac{49}{4}\right)}$$

$$= \frac{49 \times 4}{49} = \frac{4}{1} = 4:1$$

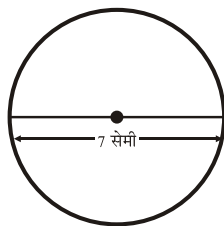
8. गोले का व्यास = 7 सेमी

$$\text{गोले की त्रिज्या} = \frac{\text{व्यास}}{2} = \frac{7}{2} \text{ सेमी}$$

$$\begin{aligned}\text{पृष्ठीय क्षेत्रफल} &= 4\pi r^2 \\ &= 4 \times \frac{22}{7} \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2} \\ &= 154 \text{ सेमी}^2\end{aligned}$$

$$\text{और आयतन} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2} = 179.67 \text{ सेमी}^3$$



9. शंकु के आधार की त्रिज्या (r) = 3.5 सेमी, $h = 12$ सेमी

$$\begin{aligned}\therefore l &= \sqrt{r^2 + h^2} \\ &= \sqrt{(3.5)^2 + 12^2} \\ &= \sqrt{156.25} = 12.5 \text{ सेमी}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{शंकु का वक्रपृष्ठ} &= \pi r l = \frac{22}{7} \times 3.5 \times 12.5 \\ &= 137.5 \text{ सेमी}^2\end{aligned}$$

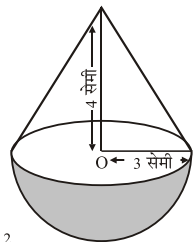
$$\begin{aligned}\text{शंकु का आयतन} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 3.5 \times 3.5 \times 12 \\ &= 154 \text{ सेमी}^3\end{aligned}$$

10. त्रिज्या $= r = 3$ सेमी

ऊँचाई $= h = 4$ सेमी

$$\begin{aligned}\therefore \text{तिर्यक ऊँचाई (l)} &= \sqrt{r^2 + h^2} \\ &= \sqrt{3^2 + 4^2} \\ &= \sqrt{25} = 5 \text{ सेमी}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{शंकु का वक्रीय पृष्ठ} &= \pi r l \\ &= \frac{22}{7} \times 3 \times 5 = \frac{330}{7} \text{ सेमी}^2\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\text{अर्द्ध गोले के वक्रीय पृष्ठ का क्षेत्रफल} &= 2\pi r^2 \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 3 \times 3 \\ &= \frac{396}{7} \text{ सेमी}^2\end{aligned}$$

$$\text{खिलौने का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल} = \left(\frac{330}{7} + \frac{396}{7} \right) = \frac{726}{7} \text{ सेमी}^2$$

$$\text{खिलौने पर सफेदी कराने की दर} = ₹ \frac{15}{1000} \text{ प्रति वर्ग सेमी}$$

$$\text{खिलौने पर सफेदी का व्यय धन} = \frac{726}{7} \times \frac{15}{1000} = ₹ 1.56$$

11. $h = 10$ मी०, $r = 24$ मी०

$$\begin{aligned} l &= \sqrt{h^2 + r^2} \\ &= \sqrt{10^2 + 24^2} \\ &= \sqrt{100 + 576} \\ &= \sqrt{676} \end{aligned}$$

$$\therefore l = 26 \text{ मी०}$$

तम्बू में लगे कैनवास का क्षेत्रफल $= \pi r l$

$$= \frac{22}{7} \times 24 \times 26$$

$$= \frac{13728}{7} = 1961.14 \text{ मी०}^2$$

$$\therefore 1 \text{ मी०}^2 \text{ कैनवास का मूल्य} = ₹ 80$$

$$\therefore 1961.14 \text{ मी०}^2 \text{ कैनवास का मूल्य} = ₹ 80 \times 1961.14 = ₹ 156891.20$$

12. अर्द्धगोलीय कटौरी की भीतरी त्रिज्या (r) = 4.5 सेमी०

$$\text{अर्द्धगोलीय कटौरी का आयतन} = \frac{2}{3} \pi r^3$$

$$= \frac{2}{3} \times \frac{22}{7} \times (4.5)^3$$

$$= \frac{44 \times 4.5 \times 4.5 \times 4.5}{3 \times 7}$$

$$= \frac{4009.5}{21} = 190.92 \text{ सेमी०}^3$$

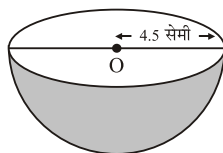
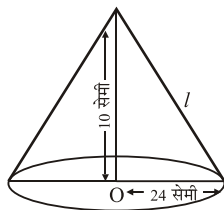
$$= \frac{190.92}{100} \text{ ली०}$$

$$\left[\because 1 \text{ सेमी०}^3 = \frac{1}{100} \text{ लीटर} \right]$$

$$= 1.9092 \text{ ली०}$$

13. माना n गोलियाँ बनाई जा सकती है।

$$\therefore n = \frac{8 \text{ सेमी त्रिज्या वाले गोले का आयतन}}{1 \text{ सेमी त्रिज्या वाले गोले का आयतन}}$$



$$= \frac{\frac{4}{3}\pi(8)^3}{\frac{4}{3}\pi(1)^3} = \frac{8^3}{1^3} = \frac{512}{1} = 512$$

अतः अभीष्ट गोलियों की संख्या = 512

14. माना तीसरी गेंद का व्यास = d_3

$$\therefore \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\pi r_1^3 + \frac{4}{3}\pi r_2^3 + \frac{4}{3}\pi r_3^3$$

$$\frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\pi(r_1^3 + r_2^3 + r_3^3)$$

$$R^3 = r_1^3 + r_2^3 + r_3^3$$

$$\left(\frac{D}{2}\right)^3 = \left(\frac{d_1}{2}\right)^3 + \left(\frac{d_2}{2}\right)^3 + \left(\frac{d_3}{2}\right)^3 \quad \left[\because \text{त्रिज्या} = \frac{\text{व्यास}}{2} \right]$$

$$\left(\frac{3}{2}\right)^3 = \left(\frac{3}{2 \times 2}\right)^3 + \left(\frac{2}{2}\right)^3 + \left(\frac{d_3}{2}\right)^3$$

$$\frac{27}{8} = \frac{27}{64} + 1 + \left(\frac{d_3}{2}\right)^3$$

$$\frac{27}{8} - \frac{27}{64} - 1 = \frac{d_3^3}{8}$$

$$\frac{216 - 27 - 64}{64} = \frac{d_3^3}{8}$$

$$\frac{125}{64} \times 8 = d_3^3$$

$$\frac{125}{8} = d_3^3$$

$$\sqrt[3]{\frac{125}{8}} = d_3$$

$$\frac{5}{2} = d_3$$

$$\therefore d_3 = \frac{5}{2} \text{ सेमी} \circ$$

15. कटोरे की बाहरी त्रिज्या (R) = 4.5 सेमी०
 कटोरे की आन्तरिक त्रिज्या (r) = 4.5 - 0.5 = 4.0 सेमी०
 $\therefore$ अर्द्धगोलीय कटोरे को बनाने में प्रयुक्त इस्पात का आयतन

$$\begin{aligned}
 &= \frac{2}{3} \pi (R^3 - r^3) \\
 &= \frac{2}{3} \times \frac{22}{7} \times (4.5^3 - 4^3) \\
 &= \frac{44}{21} \times (91.125 - 64) \\
 &= \frac{44 \times 27.125}{21} \\
 &= 56.83 \text{ सेमी}^3
 \end{aligned}$$

16

आँकड़ों का प्रबन्धन

प्रश्नावली 16

- (i) **आँकड़े**—ये एक विशेष प्रकार के विश्लेषण से सम्बद्ध आँकिक तथ्यों का संग्रहण है।
 (ii) **प्रसार**—प्रेक्षणों के उच्चतम तथा न्यूनतम मानों में अन्तर आँकड़ों (अथवा प्रेक्षणों) का प्रसार कहलाता है।
 (iii) **आवृत्ति**—आँकड़ों में कोई विशेष प्रेक्षण जितनी बार आता है। वह उसकी आवृत्ति कहलाती है।
- समान्तर माध्य—आँकड़ों का समान्तर माध्य उनका औसत होता है। इसकी गणना निम्न प्रकार करते हैं।

$$\text{समान्तर माध्य} = \frac{\text{समस्त प्रेक्षणों का योग}}{\text{प्रेक्षणों की कुल संख्या}}$$

- प्रेक्षणों की संख्या = 8

$$\text{प्रेक्षणों का योग} = 20 + 25 + 40 + 50 + 55 + 60 + 70 + 32 = 352$$

$$\text{माध्य} = \frac{\text{प्रेक्षणों का योग}}{\text{प्रेक्षणों की कुल संख्या}} = \frac{352}{8} = 44$$

4. प्रथम 10 प्राकृतिक संख्याएँ—1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

∴ प्रेक्षकों की संख्या = 10

प्रेक्षकों का योग = $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 55$

∴ माध्य = $\frac{\text{प्रेक्षकों का योग}}{\text{प्रेक्षकों की कुल संख्या}} = \frac{55}{10} = 5.5$

5. प्रथम 10 विषम संख्याएँ 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19

∴ प्रेक्षकों की संख्या = 10

प्रेक्षकों का योग = $1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 = 100$

∴ माध्य = $\frac{\text{प्रेक्षकों का योग}}{\text{प्रेक्षकों की कुल संख्या}} = \frac{100}{10} = 10$

6. समान्तर माध्य = $\frac{\text{प्रेक्षकों का योग}}{\text{प्रेक्षकों की कुल संख्या}}$
 $12 = \frac{25 + 10 + x + 8 + 5}{5}$

$$12 \times 5 = 48 + x$$

$$60 - 48 = x$$

⇒

$$x = 12$$

7. प्रश्न 6. की भाँति स्वयं कीजिए।

8.

ऊँचाई (सेमी में) (x)	लड़कों की संख्या (f)	गुणन $f(x)$
140	5	$140 \times 5 = 700$
145	6	$145 \times 6 = 870$
150	8	$150 \times 8 = 1200$
155	4	$155 \times 4 = 620$
160	1	$160 \times 1 = 160$
165	1	$165 \times 1 = 165$
	योग = 25	3715

$$\text{मध्यमान ऊँचाई} = \frac{\text{प्रेक्षण तथा आवृत्ति के गुणनों का योग}}{\text{लड़कों की कुल संख्या}}$$

$$(\text{आवृत्ति}) = \frac{3715}{25} = 148.6 \text{ सेमी०}$$

9. प्रश्न 8. की भाँति करें। [उत्तर: ₹ 80.20]

10. आवृत्ति वितरण तालिका

भार किग्रा	50	52	54	56	60
टैली चिन्ह					
बच्चों की संख्या	5	8	3	3	1

11. आवृत्ति तालिका

वर्ग अन्तराल	टैली	बच्चों की संख्या (आवृत्ति)
0-2		6
2-4		12
4-6		9
6-8		3

12.

ऊँचाई (सेमी)	टैली	छात्रों की संख्या
120-130		5
130-140		10
140-150		5
150-160		5

13. माना वर्ग-अन्तराल (10-20), (20-30), (30-40), (40-50)

पैट्रोल	10-20	20-30	30-40	40-50
टैली				
स्कूटरों की संख्या	3	8	8	1

14. (i) वर्ग-आकार = $47.5 - 42.5 = 5.0$

$$\begin{aligned}\text{प्रथम वर्ग की निम्न सीमा} &= 42.5 - \frac{5}{2} \\ &= 42.5 - 2.5 \\ &= 40\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{प्रथम वर्ग की उच्च सीमा} &= 42.5 + \frac{5}{2} \\ &= 42.5 + 2.5 = 45\end{aligned}$$

(ii) अतः प्रथम वर्ग अन्तराल (40-45) होगा।

इसी प्रकार, अन्य वर्ग-अन्तराल होंगे,

(40-45), (45-50), (50-56), (55-60), (60-65)

15. वर्ग-आकार = $65 - 55 = 10$

$$\begin{aligned}\text{प्रथम वर्ग की निम्न सीमा} &= 55 - \frac{10}{2} \\ &= 55 - 5 \\ &= 50\end{aligned}$$

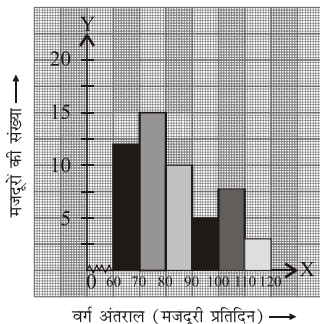
$$\begin{aligned}\text{प्रथम वर्ग की उच्च सीमा} &= 55 + \frac{10}{2} \\ &= 55 + 5 = 60\end{aligned}$$

अतः प्रथम वर्ग (50-60) होगा।

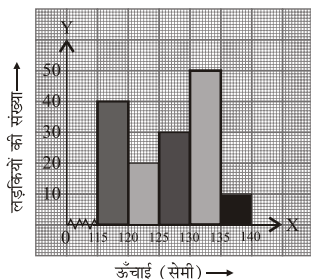
इसी प्रकार, अन्य वर्ग-सीमाएँ होंगे,

(50-60), (60-70), (70-80), (80-90), (90-100), (100-110)

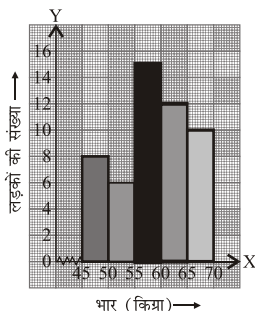
16.



17. चूँकि (130-135) ऊँचाई वालों वर्ग से सम्बद्ध आयत की ऊँचाई सबसे अधिक है, अतः समूह वर्ग (130-135) सर्वाधिक सामान्य है।
इसी प्रकार (135-140) वाला वर्ग से सम्बद्ध आयत की ऊँचाई सबसे कम है



18.



- (i) भार समूह (55-60) में लड़कों की संख्या अधिकतम (15) है।
(ii) लड़कों की कुल संख्या = $8 + 6 + 15 + 12 + 10 = 51$
(iii) लड़कों की कम-से-कम संख्या वाला भार समूह = (50-55)
(iv) वर्ग-आकार = $50 - 45 = 5$

$$\text{वर्ग-अंक} = \frac{45 + 50}{2} = \frac{95}{2} = 47.5$$

17

प्रायिकता

प्रश्नावली 17

1. सम्भव परिणामों की कुल संख्या = 6
(i) सम संख्या 2, 4, 6 है।
अतः सम संख्याएँ आने के अनुकूल परिणाम = 3

∴ सम संख्या होने की प्रायिकता

$$= \frac{\text{सम संख्या आने के अनुकूल परिणाम}}{\text{कुल सम्भव परिणाम}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

(ii) अभाज्य संख्याएँ 2, 3, 5

अभाज्य संख्याओं की संख्या = 3

∴ अभाज्य संख्या होने की प्रायिकता

$$= \frac{\text{अभाज्य संख्याओं की संख्या}}{\text{कुल सम्भव परिणाम}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

(iii) अभाज्य संख्या नहीं है = 4, 6

अर्थात् अनुकूल परिणाम = 2

∴ एक अभाज्य संख्या नहीं होने की प्रायिकता = $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

(iv) 4 से बड़ी संख्याएँ = 5, 6

अर्थात् अनुकूल परिणाम = 2

∴ 4 से बड़ी एक संख्या = $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

(v) 4 से छोटी संख्याएँ = 1, 2, 3

अनुकूल परिणाम = 3

∴ 4 से छोटी संख्या होने की प्रायिकता = $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

2. हरे रंग के त्रिज्या खण्ड = 3

नील रंग के त्रिज्याखण्ड = 1

लाल रंग के त्रिज्याखण्ड = 1

कुल त्रिज्या खण्ड = 3 + 1 + 1 = 5

∴ नीले त्रिज्याखण्ड प्राप्त होने की प्रायिकता = $\frac{1}{5}$

3. (i) इक्कों की कुल संख्या = 4

गड्डी में पत्तों की कुल संख्या = 52

∴ एक इक्का प्राप्त करने की

$$\text{प्रायिकता} = \frac{\text{इक्कों की कुल संख्या}}{\text{गड्डी में पत्तों की कुल संख्या}}$$

$$= \frac{4}{52} = \frac{1}{13}$$

3 प्राप्त करने के अनुकूल अवसर = 1

$$(ii) \quad \text{अभीष्ट प्रायिकता} = \frac{1}{8}$$

(iii) स्वर प्राप्त करने के अनुकूल अवसर (परिणाम) = 5

$$\therefore \quad \text{अभीष्ट प्रायिकता} = \frac{5}{26}$$

(iv) विषम संख्याओं की संख्या = 3

$$\therefore \quad \text{अभीष्ट प्रायिकता} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

(v) कुल गेंदे = $6 + 4 = 10$

पीली गेंद = 4

$$\therefore \quad 4 \text{ पीली गेंद निकालने की प्रायिकता} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

(vi) लाल पत्तों की कुल संख्या = $13 + 13 = 26$

कुल पत्तों की संख्या = 52

$$\therefore \quad \text{लाल पत्ता प्राप्त करने की प्रायिकता} = \frac{26}{52} = \frac{1}{2}$$

4. (i) असम्भव (ii) निश्चित (iii) बहुत सम्भावित
 (iv) सम सम्भावित (v) सम सम्भावित (vi) निश्चित
 (vii) सम सम्भावित (viii) अति सम्भावित
5. स्वयं कीजिए।



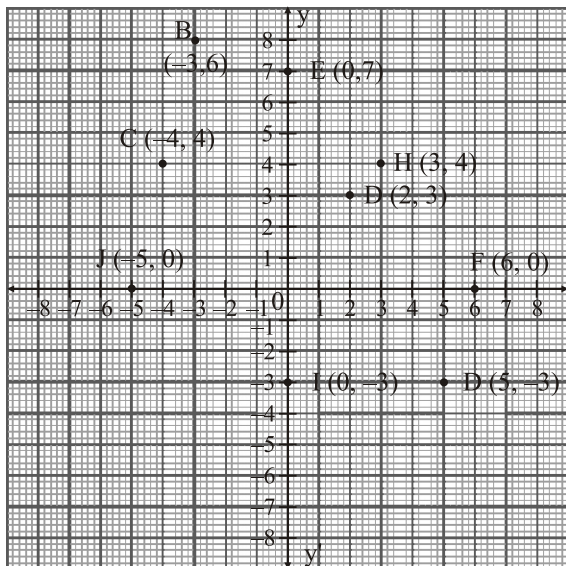
ग्राफों का परिचय

प्रश्नावली 18.1

1. X -अक्ष पर स्थित बिन्दु : (i), (iv), (v), (viii)
2. Y -अक्ष पर स्थित बिन्दु : (i), (ii), (iii), (vi), (viii)

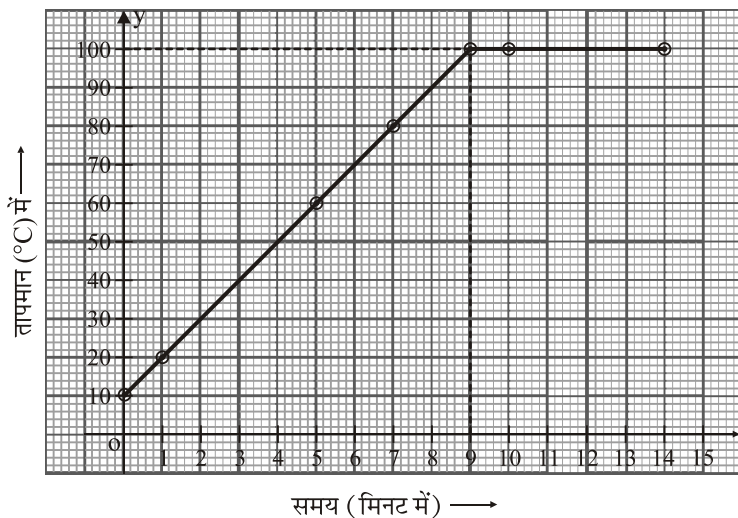
3. (i) बिन्दु (5, 8) का X -निर्देशांक = 5
 (ii) बिन्दु (-2, 6) का X -निर्देशांक = -2
 (iii) बिन्दु (9, 12) का X -निर्देशांक = 9
 (iv) बिन्दु (0, -3) का X -निर्देशांक = 0
 (v) बिन्दु (2, 0) का X -निर्देशांक = 2
 (vi) बिन्दु (5, -3) का X -निर्देशांक = 5
 (vii) बिन्दु (0, 3) का X -निर्देशांक = 0
 (viii) बिन्दु (-2, 0) का X -निर्देशांक = -2
4. (i) बिन्दु (6, 9) का Y -निर्देशांक = 9
 (ii) बिन्दु (-3, 7) का Y -निर्देशांक = 7
 (iii) बिन्दु (3, -9) का Y -निर्देशांक = -9
 (iv) बिन्दु (2, -4) का Y -निर्देशांक = -4
 (v) बिन्दु (2, 0) का Y -निर्देशांक = 0
 (vi) बिन्दु (5, -3) का Y -निर्देशांक = -3
 (vii) बिन्दु (-3, 4) का Y -निर्देशांक = 4
 (viii) बिन्दु (-5, 0) का Y -निर्देशांक = 0
5. (i) अभीष्ट निर्देशांक = (भुज, कोटि) = (3, -2)
 (ii) अभीष्ट निर्देशांक = (भुज, कोटि) = (2, 0)
 (iii) अभीष्ट निर्देशांक = (भुज, कोटि) = (0, -3)
 (iv) अभीष्ट निर्देशांक = (भुज, कोटि) = (-4, -3)
 (v) अभीष्ट निर्देशांक = (भुज, कोटि) = (-5, 3)
 (vi) अभीष्ट निर्देशांक = (भुज, कोटि) = (4, 4)
6. (i) (-4, 8) = द्वितीय चतुर्थांश
 (ii) (8, -3) = चतुर्थ चतुर्थांश
 (iii) (-5, -8) = तृतीय चतुर्थांश
 (iv) (2, 4) = प्रथम चतुर्थांश
7. (i) $A(4, 1)$ (ii) $B(-3, 3)$
 (iii) $C(-4, -4)$ (iv) $D(2, -3)$
 (v) $E(0, 5)$ (vi) $F(-3, 0)$

8.



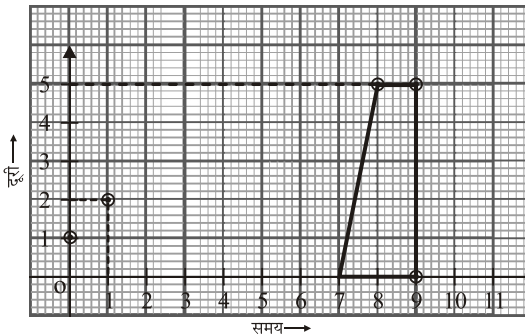
प्रश्नावली 18.2

1.



- (i) $t = 7$ मिनट
तब तापमान $= 80^{\circ}\text{C}$
- (ii) $\therefore$ 12 मिनट बाद तापमान स्थिर रहेगा।
अतः 12 मिनट बाद तापमान $= 100^{\circ}\text{C}$
- (iii) ग्राफ के अनुसार 6 मिनट
बाद तापमान 70°C होगा।
- (iv) ग्राफ अनुसार 9 मिनट बाद तापमान स्थिर हो जाता है वह अपने अधिकतम तापमान 100° पर स्थित होता है।
2. (i) आधे घण्टे में चली गई दूरी $= 10$ किमी०
अतः चाल $= \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{10}{5}$ किमी/घण्टा
 $= \frac{100}{5} = 20$ किमी/घण्टा
- (ii) वह आधे घण्टे बाद 15 मिनट के लिए आराम करता है।
- (iii) अगले आधे घण्टे में तय की गई दूरी $= 10$ किमी०
- (iv) अगले $\frac{3}{4}$ घण्टे में तय की गई दूरी $= 20$ किमी०
समय $= \frac{3}{4}$ घण्टे
तब औसत चाल $= \frac{20}{3} \times 4 = \frac{80}{3}$ किमी/घण्टा
 $= 26\frac{2}{3}$ किमी/घण्टा

3.



- (i) वह बाजार 8 बजे प्रातः पहुँची।
- (ii) वह बाजार पौन घण्टा $\left(\frac{3}{4} \text{ घण्टा}\right)$ ठहरी।
- (iii) पैदल तय की गई दूरी = 5 किमी०
समय = 1 घण्टा
तब पैदल की चाल = $\frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{5}{1} = 5 \text{ किमी/घण्टा}$
- (iv) उसने बस से 5 किमी० दूरी तय की।
- (v) बस द्वारा तय की गई दूरी = 5 किमी०
बस द्वारा लिया गया समय = 15 मिनट या $\frac{1}{4}$ घण्टा
तब बस की चाल = $\frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$
 $= \frac{5 \times 4}{1} = 20 \text{ किमी० 1 घण्टा}$

4. स्वयं कीजिए।